

*ACUERDO de 13 de marzo de 2012, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos.*

La Comunidad Autónoma de Andalucía, a través de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres, establece el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, que clasifica las especies, subespecies, razas o poblaciones de fauna y flora presentes en Andalucía dentro de cinco categorías de amenaza en función del estado de conservación de sus poblaciones en el territorio andaluz y cuya definición se recoge en el artículo 26.

Asimismo, el artículo 27.1 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, determina que la inclusión de una especie en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas exigirá la elaboración de alguno de los siguientes planes según su clasificación: de reintroducción, de recuperación, conservación del hábitat, de conservación y, en su caso, de protección de su hábitat o de manejo.

En ese mismo sentido, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece en su artículo 55, en el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, el Catálogo Español de Especies Amenazadas, que incluirá a los taxones o poblaciones amenazadas en dos categorías de amenaza: «en peligro de extinción» o «vulnerables», según el riesgo existente para su supervivencia. Los taxones o poblaciones incluidos en la categoría «en peligro de extinción» deberán tener aprobado un Plan de Recuperación en un plazo máximo de tres años, mientras que los taxones o poblaciones catalogados como «vulnerables» deberán contar con un Plan de Conservación en un plazo máximo de cinco años. Para la categoría «en peligro de extinción», el artículo 56 también contempla la posibilidad de designar áreas críticas que habrán de quedar definidas, junto con las áreas potenciales de reintroducción o expansión, en los respectivos Planes de Recuperación.

Tanto la Ley 8/2003, de 28 de octubre, en su artículo 27.2, como la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en su artículo 56.1.c), contemplan la posibilidad de elaborar y aprobar planes conjuntos para dos o más taxones cuando compartan problemas de conservación, riesgos, hábitat o ámbito geográfico.

Por último, en los artículos 41 a 44 del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats, se establece el contenido, procedimiento de elaboración, así como la ejecución, seguimiento y evaluación de los planes de protección de las especies amenazadas.

Atendiendo a las exigencias y objetivos que en materia de conservación de especies se establecen en la legislación europea, estatal y autonómica, mediante el presente Acuerdo se aprueban los Planes de Recuperación y Conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos incluidos en alguna de las categorías recogidas en los Catálogos español y andaluz de especies amenazadas, dándose con ello cumplimiento a lo establecido en la Ley 8/2003, de 28 de octubre y en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

En cuanto al procedimiento seguido, el presente Acuerdo ha sido elaborado por la Consejería de Medio Ambiente; se ha informado por el Comité de Acciones para el Desarrollo Sostenible, el Consejo Andaluz de Medio Ambiente y el Consejo Andaluz de Biodiversidad; y se ha sometido a los trámites de audiencia a los interesados y de consulta de los intereses sociales e institucionales implicados, incluidas las Corporaciones Locales y las asociaciones que persiguen el logro de los principios establecidos en el artículo 2 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

En su virtud, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 27.23 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía, a propuesta del Consejero de Medio Ambiente y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión del día 13 de marzo de 2012,

#### A C U E R D O

Primero. Aprobar el Plan de recuperación y conservación de especies de altas cumbres de Andalucía; el Plan de recuperación y conservación de especies de dunas, arenales y acan-

tilados costeros; el Plan de recuperación y conservación de aves de humedales; el Plan de recuperación y conservación de helechos; y el Plan de recuperación y conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales, que figuran como anexos I a V del presente Acuerdo.

Segundo. Publicar el presente Acuerdo en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Sevilla, 13 de marzo de 2012

JOSÉ ANTONIO GRIÑÁN MARTÍNEZ  
Presidente de la Junta de Andalucía

JOSÉ JUAN DÍAZ TRILLO  
Consejero de Medio Ambiente

#### ANEXO I

#### PLAN DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE ALTAS CUMBRES DE ANDALUCÍA

##### 1. Antecedentes.

La flora vascular silvestre andaluza la componen más de 4.000 taxones, muchos de los cuales tienen una distribución exclusiva de Andalucía o se trata de taxones relicticos, con distribuciones de óptimos árticos, árticoalpinos, circumboreales, atlánticos, póniticos, norteafricanos, etc., componiendo en su conjunto una flora con un elevado porcentaje de elementos considerados raros o muy raros. Conforme se aumenta la cota altitudinal el carácter de rareza se incrementa y predominan las especies emparentadas con otras de distribución en latitudes superiores.

Las particularidades climáticas, microclimáticas, edafológicas y biogeográficas a caballo entre dos continentes, con influencia atlántica a pesar de ubicarse en el Mediterráneo, explican la gran riqueza florística del territorio andaluz y su singularidad a nivel Europeo y mundial, tanto por su rareza como por su diversidad, con un elevado número de taxones endémicos.

La flora típica de altas cumbres de las sierras Béticas constituye comunidades vegetales que ocupan los pisos bioclimáticos oromediterráneos y crioromediterráneos; está dominada por especies de porte almohadillado o rastrero o bien por herbáceas efímeras, bien adaptadas a unas condiciones muy estrictas caracterizadas por fuertes oscilaciones climáticas, con periodos de sequía, largos periodos con bajas temperaturas, nieve, vientos fuertes, etc. Estas condiciones extremas y el aislamiento entre poblaciones han propiciado un alto grado de endemismo en las áreas que ocupan. Muchos de estos taxones se encuentran en un estado de conservación crítico debido a su alto grado de especialización, y a la fragmentación de sus poblaciones. Las cotas elevadas en el Mediterráneo poseen unas características climatológicas radicalmente distintas de las que se dan en altitudes inferiores, lo que convierte a las cimas de las montañas y serranías andaluzas en auténticas islas de biodiversidad. Numerosos taxones vegetales han encontrado refugio allí y, con el paso del tiempo, han quedado aisladas genéticamente generando nuevas especies y subespecies. Algo parecido ha ocurrido con las especies de fauna que habitan estos ecosistemas, especialmente a los invertebrados por presentar una menor capacidad de desplazamiento, lo que ha llevado a la aparición de numerosos endemismos algunos de los cuales se recogen en el presente Plan.

Desde que se aprobara el Decreto 104/1994, de 10 de mayo, por el que se establece el Catálogo Andaluz de Especies de Flora Silvestre Amenazada, la Consejería de Medio Ambiente ha realizado un intenso esfuerzo por la recuperación y conservación de la flora andaluza amenazada. De forma constante se avanza en su mejor conocimiento y definición, con hitos destacados como el Libro Rojo de la Flora Vascular de Andalucía (1999 y 2000); la Flora Amenazada y Endémica de Sierra Nevada (2001); la Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía (2006) o la Flora Vascular de Andalucía Oriental (2009); que aportan una información actualizada sobre el estado de conservación de las especies para una adecuada catalogación legal de los taxones en posteriores revisiones del catálogo. Para ampliar el conocimiento del pa-

patrimonio florístico andaluz, estatus de conservación o factores de amenaza, la Consejería de Medio Ambiente ha puesto en marcha durante los últimos años diversos convenios de colaboración con distintos centros de investigación andaluces.

Como trabajos destacados en la conservación de la flora de montaña merecen mención varios proyectos, siendo especialmente relevantes los proyectos LIFE que ayudaron a consolidar esta línea de trabajo. El LIFE94 NAT/E/001203 «Planes de restauración, conservación y manejo de especies de flora amenazada de Andalucía», puso en marcha una serie de medidas de gestión, como la propagación artificial de plantas en jardines botánicos y el establecimiento de un banco de semillas como medidas complementarias que permitan la utilización de dicho material en el futuro. Incluía también, entre sus acciones, una campaña de sensibilización y de información para fomentar el interés y preocupación entre la comunidad local, dado el valor económico y social de este importante patrimonio natural.

Este proyecto vio su continuidad con el LIFE98 NAT/E/005358 «Recuperación de áreas con flora amenazada de Sierra Nevada», dirigido a la restauración y conservación de seis enclaves de Sierra Nevada, especialmente centrada en 11 especies incluidas en la Directiva de Hábitats, y con unas directrices principales similares al anterior LIFE.

En 2004 se inicia el «Proyecto de Recuperación de Flora en peligro crítico y en peligro de las Sierras de Andalucía Oriental», el cual actuó sobre 42 especies con el objetivo de mejorar el conocimiento básico y puesta a punto metodológica de la gestión en todas esas especies de alta montaña. Todo este trabajo previo ha desembocado en la consolidación del «Programa de Recuperación de Flora de Altas Cumbres de Andalucía» (iniciado en 2007), con el que se pretende lograr una mejora en la situación de las poblaciones de flora amenazada y comunidades vegetales asociadas en el ámbito de las montañas orientales de Andalucía, como son: Sierra Nevada, Sierra de Baza, Sierra de la Sagra, Sierra de María, Sierra de las Nieves, Sierra de Gádor, Sierra de Tejeda, Almirajara y Alhama, Sierras de Castril, Sierra Mágina, Sierra de Orce, Sierra de Cazorla, Sierra de Guillimona y Torcal de Antequera. Este programa se complementa con otros proyectos dirigidos hacia la restauración de comunidades de montaña, actualmente en ejecución dirigidos al robledal y al enebro; y también cabe citar el «Proyecto de Restauración y Limpieza de las Acequias de careo del Espacio Natural Sierra Nevada», por la implicación que tiene para la conservación de determinadas especies ligadas a los cursos de agua.

De forma paralela y coordinada, el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz contribuye al mantenimiento a largo plazo de semillas y otros propágulos vegetales para garantizar la conservación de la diversidad genética. La Red de Viveros, junto con el Laboratorio de Propagación Vegetal, se encarga de propagar las plantas destinadas a las actuaciones y la elaboración de protocolos de propagación para aquellas especies con dificultades de producción en vivero. Igualmente, la Red Andaluza de Jardines Botánicos en Espacios Naturales, contribuye a la conservación de la flora endémica y amenazada de Andalucía, y a la representación del rico patrimonio vegetal andaluz, aportando fines educativos, culturales y recreativos.

La Consejería de Medio Ambiente también ha trabajado por la conservación de los invertebrados andaluces así inició en 2006 el Programa de Actuaciones para la Conservación de los Invertebrados Amenazados de Andalucía, y con carácter previo ejecutó el proyecto «Evaluación del estado de conservación de los invertebrados en Andalucía e identificación de sus hábitats importantes». El objetivo principal de estos trabajos ha sido la de recoger información que permitiera esclarecer la situación actual de los invertebrados andaluces y de los hábitats que ocupan además de llevar a cabo actuaciones que han permitido reducir el impacto de los factores de amenazas a los cuales se encuentran sometidos.

Posteriormente en el año 2008, se publicó el Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía, documento en el que también participó la Consejería de Medio Ambiente, en el cual se analizaron un total de 394 taxones. Este documento aunque no presenta carácter normativo sirve como apoyo para los tra-

bajos de gestión así como para la modificación de los Catálogos de Especies Amenazadas.

También cabe citar el Programa de Seguimiento de los Efectos del Cambio Global en Sierra Nevada, en cuyo marco se viene realizando el seguimiento de tres de las especies de invertebrados incluidas en el presente Plan.

Las especies incluidas en el presente Plan tienen características ecológicas y amenazas muy parecidas como resultado de compartir un hábitat común. Las actuaciones para la conservación de sus poblaciones son muy similares, por lo que el modelo de gestión más acertado se basa en el desarrollo de medidas a nivel de grupo e, incluso, a nivel de hábitat y ecosistemas donde se encuentran estas especies, más que un modelo basado en la gestión a nivel específico. El objetivo principal del Plan son las especies amenazadas, pero gracias a la gestión en conjunto, se benefician todas las especies del hábitat aunque no alcancen el mismo grado de amenaza.

## 2. Justificación.

La Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres, crea el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y determina en su artículo 27.1. la obligatoriedad de elaborar un Plan de Reintroducción, Recuperación o Conservación para las especies catalogadas como «extintas», «en peligro de extinción» y «vulnerable» respectivamente.

Por su parte, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, determina que la inclusión de un taxón o población en las categorías «en peligro de extinción» o «vulnerable» conllevará la aprobación de un Plan de Recuperación o un Plan de Conservación, respectivamente, que incluya las medidas más adecuadas para el cumplimiento de los objetivos buscados.

La Comunidad Autónoma de Andalucía, a través del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y uso sostenible de la flora y fauna silvestre y sus hábitats, actualiza el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas aprobado por la Ley 8/2003, de 28 de octubre, y cataloga a las especies amenazadas incluidas en el presente Plan de la siguiente forma:

## FLORA

### «Extinta»:

- *Tanacetum funkii* ex Willk. Sch. Bip. ex Willk.
- *Viola biflora* L.

### «En peligro de extinción»:

- *Alchemilla fontqueri* Rothm.
- *Aquilegia pyrenaica* subsp. *cazorlensis* (Heywood) Galiano & Rivas Martínez.
- *Arenaria nevadensis* Boiss. & Reut.
- *Artemisia granatensis* Boiss.
- *Astragalus tremolsianus* Pau
- *Atropa baetica* Willk
- *Castrilanthemum debeauxii* (Degen, Hervier & É. Rev.) R. Vogt & C. Oberprieler
- *Centaurea kunkelii* García Jacas
- *Coronopus navasii* Pau
- *Crepis granatensis* (Willk.) Blanca & Cueto
- *Erigeron frigidus* Boiss.
- *Erodium astragaloides* Boiss. & Reut.
- *Erodium rupicola* Boiss.
- *Euonymus latifolius* (L.) Miller
- *Geranium cazorlense* Heywood
- *Hieracium texedense* Pau
- *Jurinea fontqueri* Cuatrec.
- *Laserpitium longiradium* Boiss.
- *Lithodora nitida* (Ern) R. Fern. (= *Glandora nitida* (Ern) D. C. Thomas)
- *Moehringia fontqueri* Pau
- *Moehringia intricata* subsp. *tejedensis* (Willk.) J. M. Monts.
- *Narcissus longispathus* Pugsley
- *Narcissus nevadensis* Pugsley
- *Odontites viscosus* (L.) Clairv. subsp. *granatensis* (Boiss.) Bolliger (= *O. granatensis* Boiss.)
- *Papaver lapeyrousianum* Guterm.

- *Salix hastata* L. (= *Salix hastata* subsp. *sierrae-nevadae* Rech. Fil.).
- *Senecio elodes* Boiss. (= *Tephrosieris elodes* Boiss)
- *Seseli intricatum* Boiss.
- *Solenanthus reverchonii* Degen (= *Cynoglossum reverchonii* (Degen) Greuter & Burdet).
- «Vulnerable»:
- *Artemisia alba* subsp. *nevadensis* Lam.
- *Artemisia umbelliformis* Lam.
- *Betula pendula* subsp. *fontqueri* (Rothm.) G. Moreno & Peinado
- *Campanula lusitanica* L. subsp. *specularioides* (= *Campanula specularioides* Coss.).
- *Centaurea gadorensis* Blanca.
- *Delphinium fissum* subsp. *sordidum* (Cuatrec.) Amich, Rico & Sánchez.
- *Erodium cazorlanum* Heywood.
- *Eryngium grosii* Font Quer.
- *Gypsophila montserratii* Fern. Casas.
- *Hippocrepis prostrata* Boiss.
- *Hormathophylla baetica* P. Küpfer.
- *Iberis carnosa* subsp. *embergeri* (Serve) Moreno.
- *Rhodanthemum arundanum* (Boiss.) B. H. Wilcox et al. (= *Leucanthemum arundanum* (Boiss.) Cuatrec.).
- *Linaria glacialis* Boiss.
- *Neottia nidus-avis* (L.) Rich.
- *Pinguicula nevadensis* (Lindb.) Casper.
- *Polycarpon polycarpoides* subsp. *herniarioides* (Ball) Maire & Weiller.
- *Quercus faginea* subsp. *alpestris* (Boiss.).
- *Rhamnus alpinus* L. subsp. *alpinus*.
- *Rhamnus catharticus* L.
- *Silene fernandezii* Jeanm.
- *Sparganium angustifolium* Michx.
- *Trisetum antoni-josephii* Font Quer & Muñoz Med.
- *Veronica tenuifolia* subsp. *fontqueri* (Pau) M.M. Mart. Ort. & E. Rico.
- *Viola cazorlensis* Gand.

#### FAUNA

En peligro de extinción:

- Mariposa del Puerto del Lobo: *Agriades zullichi* Hemming, 1933.
- Mariposa niña de Sierra Nevada: *Polyommatus golgus* Hübner, 1813.
- Vulnerable:
- Chicharra de montaña: *Baetica ustulata* (Rambur, 1838)
- Mariposa: *Agrodiaetus violetae* Gómez-Bustillo, Expósito y Martínez, 1979.
- Hormiga: *Rossomyrmex minuchae* Tinaut, 1981.

La catalogación de las especies objeto del presente Plan obliga, conforme al artículo 27.1 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, a la elaboración y aprobación de los correspondientes Planes de Recuperación o Conservación que, en el presente caso, se engloban en el único Plan de acuerdo con la posibilidad que en este sentido se establece en el artículo 27.2 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre y en el artículo 56.1.c) de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre. Ambos determinan la facultad de elaborar y aprobar planes conjuntos para dos o más taxones cuando compartan problemas de conservación, riesgos, hábitat o ámbito geográfico. Las especies que se incluyen en el presente Plan cumplen dichos requisitos por lo que se considera conveniente su inclusión en un plan conjunto.

Para el caso de las especies extintas o extintas en estado silvestre, la Ley 8/2003, de 28 de octubre, exige un estudio sobre la viabilidad de la reintroducción para, en caso de ser favorable, proceder a la elaboración de un plan de reintroducción.

#### 3. Estado de conservación.

Las Sierras Béticas de Andalucía albergan una gran riqueza florística y un elevado número de especies endémicas, tal es así que el macizo de Sierra Nevada, en particular, está reconocido por la comunidad científica como un punto caliente (hotspot)

a nivel global para los procesos evolutivos de especiación. De hecho, Sierra Nevada constituye la zona con mayor número de plantas amenazadas de la Península Ibérica y con la mayor diversidad vegetal de la región Mediterránea occidental. Las 2.100 plantas vasculares catalogadas hasta el momento suponen casi el 30% de la flora de la España peninsular, estando amenazadas casi el 7%. Destacan los endemismos exclusivos nevadenses, con más de 80 plantas vasculares y 150 especies de fauna, así como un alto número de taxones relictos.

El conjunto de especies incluidas en el presente Plan es relativamente amplio, y su estado de conservación es variable, encontrándose situaciones extremas como la de *Salix hastata* subsp. *sierrae-nevadae* con un tamaño de población inferior a 40 individuos; o como *Solenanthus reverchonii* con una sola localidad y un número de individuos reproductores inferior a 70. Sin embargo, en todos los casos se ha constatado la existencia de factores de amenaza (de origen antrópico y natural) que inciden en todas estas especies de un modo generalizado llevándolas al borde de la extinción.

El Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, incluye entre las especies de flora extintas, dos que pertenecen al grupo que habita en las altas cumbres de Andalucía: *Tanacetum funkii* y *Viola biflora*. La primera debe ser endémica de Sierra Nevada y nada se sabe desde que fue descrita en 1848; su identidad taxonómica es incierta por lo que requiere profundizar en su estudio. *Viola biflora* se encuentra en los Pirineos, montes vascos y Picos de Europa; en Sierra Nevada fue citada una sola vez en el siglo pasado, sin precisar ninguna localidad, y por el momento no se ha podido confirmar ni descartar su presencia.

Un buen número de especies se presentan en muy pocas localidades (menos de cinco), y de ellas hay varias que sólo tienen una o dos poblaciones muy restringidas en el espacio (ej. *Papaver lapeyrouisianum*, *Sparganium angustifolium*, *S. torminalis*). Algunas son, además, endémicas, como *Arenaria nevadensis*, *Erodium astragaloides*, *Salix hastata* subsp. *sierrae-nevadae*, *Tephrosieris elodes*, *Jurinea fontqueri*, *Hieracium texedense*, *Astragalus temolsianus* o *Coronopus navasii*. *Artemisia granatensis*, por ejemplo, aparece de forma muy dispersa por las altas cumbres de Sierra Nevada, de donde es endémica; sus núcleos conocidos ocupan una superficie aproximada de dos hectáreas.

Diversos tratados internacionales vienen dando cobertura e incidiendo en la conservación de la flora y fauna más amenazada. Así la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, recoge en los Anexos I (tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación), II (especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación) y IV (especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta), 24 de las 61 especies incluidas en el Plan. Así encontramos en el Anexo I a *Quercus faginea* subsp. *alpestris*, en el Anexo II: *Arenaria nevadensis*, *Artemisia granatensis*, *Aquilegia pyrenaica* subsp. *cazorlensis*, *Atropa baetica*, *Centaurea gadorensis*, *Coronopus navasii*, *Crepis granatensis*, *Erodium astragaloides*, *Erodium rupicola*, *Jurinea fontqueri*, *Laserpitium longiradium*, *Lithodora nitida*, *Narcissus nevadensis*, *Odontites granatensis*, *Senecio elodes*, *Seseli intricatum*, *Astragalus tremolsianus*, *Erigeron frigidus*, *Pinguicula nevadensis* y *Baetica ustulata*; y en el Anexo IV a: *Moehringia fontqueri*, *Narcissus longispathus*, *Polyommatus golgus* y *Viola cazorlensis*. Todas ellas excepto *Quercus faginea* subsp. *alpestris* están consideradas prioritarias por dicha directiva, lo que significa que su conservación supone una especial responsabilidad.

Para la conservación de estas especies ha resultado fundamental la protección del hábitat mediante alguna de las figuras existentes, sobre todo Parque Nacional, Parque Natural y Lugar de Importancia Comunitaria, figuras derivadas de diferentes legislaciones de ámbito europeo, nacional y regional. De esta manera, el área de distribución actual de la mayoría de las especies objeto de este Plan se encuentran amparadas en alguna de las figuras de protección.

Todas las especies de fauna incluidas en el Plan son endemismos andaluces. La mariposa *Agriades zullichi*, es una

especie endémica de las cumbres de Sierra Nevada (desde los 2.380 m hasta los 3.100 m) que cuenta con un número aproximado de treinta poblaciones. Aunque la tendencia reciente es estable, se prevén retracciones de importancia en la distribución de su hábitat óptimo según los cambios pronosticados en el clima. Localmente se han constatado desapariciones de poblaciones, problemas de sobrepastoreo, de tránsito humano y originados por infraestructuras.

La mariposa *Polyommatus golgus* está presente en Sierra Nevada y en zonas muy concretas de las Sierras del Nordeste de la provincia de Granada, mientras que la chicharra de montaña Baetica *ustulata* pertenece a un género monoespecífico que solamente aparece en Sierra Nevada. Ambas especies presentan una estrecha asociación a ambientes muy concretos y frágiles, de lo que se desprende que se trata de especies cuya viabilidad se encuentra amenazada.

*Agrodiaius violetae* es una mariposa exclusiva de algunas serranías del sudeste ibérico de la que se conocen dos subespecies: *A. v. violetae* y *A. v. subbaeticus*. La primera de ellas, la subespecie *violetae*, es exclusiva del sector occidental de la Sierra de la Almijara, ya en contacto con la Sierra de Tejada y ocupa una pequeña localidad situada en torno a los 1.500-1.600 m. La subespecie *subbaeticus* aparece en la Sierra de la Sagra y en algunos puntos situados en la periferia del Parque Natural de la Sierra de Cazorla, Segura y las Villas. El estado de conservación de ambos taxones es diferente, ya que mientras la población de Almijara-Tejada se encuentra extremadamente amenazada por su reducida extensión y aislamiento, en las poblaciones del nordeste de la provincia de Granada y del noroeste de la provincia de Jaén sus amenazas no revisten tanta gravedad.

La hormiga *Rossomyrmex minuchae* se distribuye por zonas puntuales de Sierra Nevada, Sierra de Gádor y en el límite entre las Sierras de Baza y de los Filabres. En Sierra Nevada el área de distribución de la especie podría estimarse en unas 1000 hectáreas y en 2007 presentaba 28 hormigueros. En esta Sierra se describen recientemente dos poblaciones más: una en la Loma del Mirador y la otra en las inmediaciones de la Loma de Enmedio. En Gádor la distribución de esta especie podría abarcar las 2.000 hectáreas y en 2007 se censaron 30 hormigueros. En la Sierra de los Filabres la población fue localizada en 2007, y entonces contaba con 8 hormigueros y no se extendía por más de 1.000 metros cuadrados.

#### 4. Amenazas.

Son diversos los factores de amenaza que explican la situación actual de la flora y fauna de altas cumbres, y aunque en la actualidad no se sabe de qué forma pueden afectar los cambios ambientales al clima, éste es uno de los principales factores que pueden inducir, en el futuro, a la extinción de estas especies. Los factores de amenazas de origen natural hacen que la flora y la fauna sean más vulnerables a la presión humana y que sea necesario conocer bien los cuellos de botella en la biología reproductiva e identificar todos los factores de amenaza para cada una de las especies.

Para las especies de invertebrados, especialmente para las mariposas, algunas de las amenazas que se exponen a continuación van a tener además una repercusión indirecta ya que tienen efectos sobre la planta nutricia de las que dependen las larvas.

##### 4.1. Destrucción y degradación del hábitat.

###### 4.1.1. Infraestructuras.

Los principales impactos sobre el hábitat, difícilmente reversibles, que pueden ser considerados como amenaza para las altas cumbres andaluzas provienen de la pérdida directa de hábitat como consecuencia de la construcción de infraestructuras (vías de comunicación, apertura de pistas, urbanización de terrenos, compactación de suelos, etc.). A ello deben sumarse las modificaciones del régimen hídrico, resultantes de la alteración de los cursos de agua, de un potencial exceso en captaciones y derivaciones, la impermeabilización de acequias o su entubado y la construcción de diques, que pueden tener consecuencias negativas a medio y largo plazo para ciertas especies de flora asociadas a ambientes húmedos. El impacto por estas causas es mayor cuando se trata de especies con reducida área de ocu-

pación o de presencia o muy localizadas, pues la eliminación de una pequeña superficie o su afectación puede significar la pérdida de un considerable número de ejemplares o incluso de toda la población. Las balsas de alta montaña de la Sierra de Gádor o los borreguiles de Sierra Nevada son ejemplos de estos hábitats de reducida extensión y especialmente susceptibles a la variación en los ciclos de humedad.

Finalmente, los incendios pueden suponer una fuente de amenaza para las especies con menor número de efectivos y limitaciones en sus tasas crecimiento y reproducción.

##### 4.1.2. Sobrepastoreo y herbívoros silvestres.

El efecto del sobrepastoreo del ganado doméstico y de los herbívoros silvestres (cabra montés, gamo, jabalí, etc.) sobre el medio afecta tanto de manera directa (es decir, generando un impacto sobre los individuos de la especie amenazada) como indirecta (provocando cambios en el hábitat) a la dinámica de muchas de estas especies. El consumo por parte de estos herbívoros de plántulas y de órganos reproductores, provoca una baja producción de semillas y un limitado reclutamiento lo que impide su propagación eficaz y limita el renuevo intra-poblacional.

De forma indirecta los herbívoros alteran el medio cuando se encuentran con una densidad poblacional mayor a la capacidad de carga del hábitat, mediante el pisoteo y el aumento de nitrificación del suelo. El pisoteo produce el deterioro de muchos ejemplares de algunas de estas especies y el desplazamiento del sustrato puede llegar a enterrar ejemplares. El aumento de la nitrificación del suelo, como consecuencia del acúmulo de excrementos, conlleva una pérdida de calidad del hábitat. La aparición en estos lugares de comunidades vegetales más nitrófilas, está siendo un factor limitante para la expansión de determinadas especies.

A pesar de ello hay que tener en cuenta la gran importancia que tiene para los ecosistemas el pastoreo, que efectuado de forma idónea, esto es, no superando la capacidad de carga del ecosistema, consigue modelar el paisaje mediante la modulación de los niveles de competencia inter-específica, lo que proporcióna un aumento de la diversidad vegetal del ecosistema.

##### 4.1.3. Cambio climático.

Dadas las particulares adaptaciones ecofisiológicas de muchas de las especies del presente plan, el cambio climático debe señalarse como otra fuente que amenaza con modificar parámetros ambientales (niveles de temperaturas y precipitación, ciclos de helada y deshielo, etc.) que caracterizan los hábitats de montaña y que, en buena medida, condicionan la presencia o abundancia de las especies del Plan. Por ello, los taxones más estrechamente ligados a ambientes húmedos o que poseen características autoecológicas ajustadas a condiciones climáticas particulares asociadas a la alta montaña sufrirán en mayor medida sus efectos.

##### 4.2. Recolección ilegal.

Actualmente esta práctica sigue teniendo un peso relevante dentro de los factores de amenaza. La recolección de plantas próximas a caminos, expuestas a un elevado tránsito de visitantes, ya sea para su uso ornamental u otros más tradicionales como los medicinales, son circunstancias muy a tener en cuenta en la conservación de la flora de altas cumbres.

##### 4.3. Amenazas no antrópicas.

Existe una serie de factores no determinados por causas antrópicas que pueden representar amenazas per-se para el mantenimiento de las poblaciones conocidas de especies amenazadas. Principalmente debe mencionarse la escasa plasticidad ecológica de la gran mayoría de ellas, la especificidad por hábitats concretos, el grado de extensión de hábitats disponibles (especialmente si determina o condiciona el número de individuos presentes) y los procesos de endogamia causados bien por un número reducido de individuos o por aislamiento geográfico.

Algunas especies tienen un reconocido carácter relictico, una situación a la que se ha llegado por diferentes circunstancias. Constituyen poblaciones muy dispersas, con bajo número de ejemplares, lo que condiciona una elevada probabilidad de extinción frente a fluctuaciones demográficas naturales, cambios ambientales desfavorables o eventos de carácter impredecible, como pueden ser derrumbes, corrimientos de tierra, etc.

5. **Ámbito de aplicación del Plan.**

El Plan será de aplicación en el ámbito a continuación definido sin perjuicio de las medidas y disposiciones de conservación establecidas en la Ley 8/2003, de 28 de octubre y en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, así como en sus correspondientes desarrollos reglamentarios.

El ámbito del presente Plan se define como la totalidad del área de distribución actual de las especies objeto del mismo, así como aquellas áreas potenciales que sean consideradas necesarias para cumplir con los objetivos que se establecen por este Plan para la Comunidad Autónoma de Andalucía en las zonas montañosas con una cota superior a 1.500 metros del Sistema Bético, incluyendo los hábitats rupícolas y subrupícolas.

La fuente oficial de referencia relativa a la localización y delimitación geográfica del ámbito de aplicación del Plan así como de las especies que lo componen será la Red de Información Ambiental (REDIAM) de la Consejería de Medio Ambiente que, a su vez, actuará como instrumento para el acceso público a la información relativa al ámbito de aplicación del Plan.

La información recogida en la REDIAM relativa al ámbito de aplicación del Plan podrá ser modificada por la Consejería competente en materia de medio ambiente previo informe del Consejo Andaluz de Biodiversidad.

6. **Vigencia.**

El Plan tendrá una vigencia indefinida hasta que se alcance la finalidad establecida y podrá ser sometido a revisión cuando se produzcan y conozcan variaciones sustanciales en el estado de conservación de las especies objeto del Plan, de sus hábitats o de las causas que ponen en riesgo su supervivencia.

7. **Finalidad y objetivos.**

La finalidad del presente Plan es alcanzar un tamaño de población y un estado de conservación tal que permita pasar las especies del presente Plan catalogadas como «en peligro de extinción» a la categoría de «vulnerables» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

Para las especies catalogadas como «vulnerable» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, la finalidad es pasarlas al Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE).

Los objetivos necesarios para obtener dicha finalidad son:

1. Mejorar o mantener el hábitat de las áreas donde se asientan las poblaciones de las especies del presente Plan y aquellas potenciales de ser ocupadas.
2. Reducir la incidencia de los factores de amenaza que afectan a las especies de altas cumbres.
3. Aumentar los efectivos de las poblaciones e incrementar el número de núcleos poblacionales.
4. Incrementar los conocimientos y las herramientas destinadas a la gestión aplicada a la conservación de las especies incluidas en el presente Plan, en especial los orientados a una gestión adaptativa a los efectos del cambio global.
5. Conseguir que la mayor parte de la sociedad manifieste una actitud positiva hacia la conservación de las especies tratadas en el Plan.
6. Establecer mecanismos que fomenten la implicación de todos los sectores de la sociedad en la conservación de las especies objeto del presente Plan.

8. **Medidas de conservación.**

A continuación se describen las medidas establecidas en el presente Plan indicando su importancia (Alta, Media y Baja) y plazo de ejecución de la medida (Corto, Medio, Largo o Continuo). Las medidas se priorizarán para especies en peligro de extinción.

La Consejería competente en materia de medio ambiente llevará a cabo las medidas que a continuación se relacionan con el concurso de aquellas Consejerías cuya competencia pudiera verse afectada.

Estas medidas no implican un compromiso financiero definido en un marco temporal concreto, sino que en este momento se definen como un instrumento dentro del presente Plan y el desarrollo de las mismas estará en función de la disponibilidad presupuestaria.

	Importancia	Plazo
<b>8.1. CATALOGACIÓN</b>		
8.1.1. Establecimiento de criterios que permitan determinar en qué momento una o todas las especies incluidas en el presente Plan pueden pasar a ser catalogadas en una categoría de amenaza inferior a la que actualmente ostentan.	Alta	Corto
<b>8.2. MEJORA Y RECUPERACIÓN DE HÁBITATS</b>		
8.2.1. Definición de criterios que permitan identificar cuáles son las características que hacen idóneo un hábitat para las especies del presente Plan así como para la conectividad entre estos.	Alta	Corto
8.2.2. Definir los indicadores que permitan la evaluación y seguimiento de los criterios establecidos en la medida 8.2.1.	Alta	Corto
8.2.3. Elaboración de criterios orientadores y medidas dirigidas a los proyectos sometidos a autorización administrativa que tengan incidencia en el ámbito de aplicación del Plan o que puedan suponer una amenaza para las especies objeto del presente Plan.	Alta	Corto
8.2.4. Elaboración de un «Manual de buenas prácticas, agrícolas, ganaderas, forestales y cinegéticas para la conservación de la biodiversidad».	Media	Medio
8.2.5. Elaboración de una Guía metodológica para evaluar el impacto ambiental de obras, proyectos o actividades que pueden afectar a las especies del presente Plan o sus hábitats.	Media	Medio
8.2.6. Promover actuaciones de manejo para mejorar la calidad y cantidad de hábitat adecuado para las especies incluidas en el presente Plan en su área de distribución actual y potencial.	Alta	Continuo
8.2.7. Mantenimiento del ciclo del agua de los cursos y zonas encharcadas (borreguiles, ríos, arroyos, regueros...) en las que habitan especies amenazadas.	Alta	Largo
8.2.8. Apoyar modelos de gestión de acequias especialmente las de careo, abrevaderos y fuentes que garanticen la humedad edáfica necesaria que asegure la viabilidad de poblaciones de flora ligada a este tipo de hábitat.	Alta	Medio
8.2.9. Fomentar las medidas de prevención y lucha contra los incendios forestales (Plan INFOCA) implantadas en el ámbito del Plan.	Alta	Continuo
<b>8.3. GESTIÓN DE POBLACIONES</b>		
8.3.1. Promover actuaciones de reintroducción o refuerzo de las poblaciones y comunidades de alta montaña con un número suficiente de efectivos que aseguren su continuidad, siempre y cuando la situación de la población lo requiera	Media	Largo
8.3.2. Reforzar la función de la Red Andaluza de jardines Botánicos en Espacios Naturales para la conservación de reservas genéticas mediante el mantenimiento de colecciones vivas de las especies incluidas en el Plan.	Alta	Continuo
8.3.3. Reforzar la función de la Red de Viveros y del Laboratorio de Propagación Vegetal para la producción de planta para la consecución de los objetivos del Plan.	Alta	Continuo
8.3.4. Reducción de competencia procedente de otras especies de flora.	Alta	Continuo
8.3.5. Establecer cargas ganaderas idóneas a los hábitats y ecosistemas en el ámbito del Plan.	Alta	Continuo
8.3.6. Evaluación y puesta en marcha, si procede, para la traslocación de ejemplares o introducción benigna de poblaciones gravemente amenazadas a otras con condiciones favorables	Alta	Continuo
<b>8.4. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN EX SITU</b>		
8.4.1. Reproducción y propagación ex situ para el refuerzo de poblaciones y si fuese necesario para cubrir las necesidades en uso tradicional de la planta.	Media	Corto

	Importancia	Plazo
8.4.2. Desarrollo de protocolos de propagación, cultivo, reintroducción y refuerzo de ejemplares y conjuntos poblacionales.	Alta	Corto
8.4.3. Continuar con campañas de recogida de semillas y propágulos, tanto para su conservación en el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz como para realizar experiencias de germinación/propagación.	Media	Continuo
<b>8.5. SEGUIMIENTO</b>		
8.5.1. Mejora del conocimiento general de las especies incluidas en el presente Plan; distribución en territorio andaluz, seguimiento demográfico, tendencias poblacionales y factores de amenaza.	Alta	Medio
8.5.2. Verificación de citas de las especies consideradas extintas en el Plan para realizar su prospección y evaluar la viabilidad de su reintroducción.	Media	Medio
8.5.3. Seguimiento de la incidencia de los factores de amenazas que afectan a las especies recogidas en el presente Plan y sus hábitats.	Alta	Continuo
<b>8.6. INVESTIGACIÓN</b>		
8.6.1. La Consejería competente en materia de medio ambiente promoverá, en el marco de las Líneas Estratégicas de su Programa Sectorial del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación, la realización de proyectos de investigación que tengan implicación en la gestión de las especies de este Plan. Se consideran materias prioritarias las siguientes líneas de investigación: - Incidencia del cambio global sobre las especies objeto del Plan - Desarrollo de modelos de gestión - Caracterización genética, viabilidad genética de poblaciones reducidas y estimaciones de distancia genética entre núcleos poblacionales y entre poblaciones. - Estimaciones de la población mínima viable en aquellos núcleos más amenazados y/o más reducidos. - Ampliar el conocimiento sobre biología reproductiva de especies con problemas derivados de su estrategia reproductiva ineficaz o escasa. - Relaciones ecológicas y caracterización de micorrizas asociadas a las especies más amenazadas y, con especial énfasis en aquellas con mayores problemas de propagación e implantación. - Métodos para la aplicación y optimización de técnicas de micorrizas a la gestión de flora amenazada. - Evaluación de la capacidad de carga ganadera para las especies más amenazadas y sus comunidades vegetales que les dan soporte.	Media	Continuo
<b>8.7. DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN</b>		
8.7.1. Divulgar los contenidos y la puesta en marcha del Plan, así como información sobre las especies (amenazas, biología básica, estado de conservación, etc.), entre los sectores implicados y en todos los foros que se consideren de interés para potenciar y difundir el desarrollo del presente Plan.	Alta	Continuo
8.7.2. Divulgar la de información relativa a las líneas de ayuda, subvenciones e incentivos al sector privado disponibles para la realización de actuaciones de mejora de hábitat.	Media	Continuo
8.7.3. Elaboración y aplicación de una estrategia de comunicación para la población andaluza, especialmente dirigida a las poblaciones locales.	Alta	Corto
8.7.4. Reforzar la función de la Red Andaluza de Jardines Botánicos en Espacios Naturales como instrumentos para la divulgación y comunicación del desarrollo del presente Plan.	Alta	Continuo
<b>8.8. EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN</b>		
8.8.1. Reforzar la función de la Red Andaluza de Jardines Botánicos como instalaciones e instrumentos para la educación ambiental y la sensibilización de la ciudadanía sobre el desarrollo del Plan y las especies incluidas en el mismo	Alta	Continuo
8.8.2. Promover acciones de educación para la conservación, sensibilización y concienciación social sobre la necesidad de conservar las especies objeto del Plan.	Alta	Continuo
8.8.3. Promover acciones de voluntariado ambiental en actuaciones de divulgación, sensibilización y mejora de hábitat.	Media	Continuo
<b>8.9. PARTICIPACIÓN SOCIAL</b>		
8.9.1. Promover la participación de los agentes privados a través de convenios de gestión, así como concesión de ayudas y subvenciones, a titulares de derechos y propietarios de terrenos en los que se localicen poblaciones de las especies objeto del Plan.	Alta	Continuo
8.9.2. Impulsar la participación de los agentes sociales y la implicación de asociaciones agrarias, ganaderas, cinegéticas, de desarrollo rural y otras, en la aplicación del Plan.	Alta	Continuo
8.9.3. Promover la aplicación de los criterios y directrices recogidas en el «Manual de buenas prácticas, agrícolas, ganaderas, forestales y cinegéticas para la conservación de la biodiversidad», en colaboración con las Consejerías competentes en la materia.	Media	Continuo
<b>8.10. COOPERACIÓN Y COORDINACIÓN</b>		
8.10.1. Establecer las bases de Cooperación entre la Consejería de Medio Ambiente y otros Bancos de Germoplasma Vegetal Nacionales e Internacionales para la conservación de germoplasma de poblaciones prioritarias de flora amenazada.	Media	Continuo
8.10.2. Mantenimiento de mecanismos de coordinación y cooperación entre Administraciones Públicas, órganos de participación social y entidades conservacionistas para aseguraran buen funcionamiento del Plan	Alta	Continuo

#### 9. Evaluación de la efectividad del Plan.

La evaluación técnica de la efectividad del Plan se realizará al finalizar cada uno de los Programas de Actuación y teniendo en consideración el sistema de indicadores recogido en este apartado.

#### INDICADORES

- Efectivos de las poblaciones existentes en relación a los valores de referencia que se establezcan en la medida 8.1.1.
- Variación (porcentual o en ha) de la superficie de ocupación y/o presencia.
- Grado de semejanza de los parámetros poblacionales del núcleo gestionado respecto a otros núcleos que puedan escogerse como referencia por su mejor estado de conservación.
- Valoración del estado de conservación de los hábitats mediante los resultados de la medida 8.2.2.
- Valoración de la incidencia de los factores de amenaza (atendiendo a la medida 8.5.3).

- Grado de ejecución de las medidas 8.2.3, 8.2.4, 8.2.5, 8.4.2 y 8.7.3.

- Superficie afectada por medidas de gestión del hábitat asociado a las especies (recogidas en las medidas 8.2.6.).
- Número de nuevos núcleos poblacionales establecidos.
- Aumento poblacional como consecuencia de la puesta en marcha de la medida 8.3.1.
- Número de nuevas localidades detectadas.
- Número de proyectos y financiación global de la investigación de acuerdo a la medida 8.6.1.
- Porcentaje de la población que tiene una actitud positiva hacia las especies incluidas en el Plan a niveles local / provincial/regional (percepción social de la aplicación del Plan).
- Superficie total y número de convenios de colaboración en el ámbito de aplicación del presente Plan.
- Número de subvenciones y financiación total de las mismas de acuerdo a la medida 8.9.1.









## ANEXO II

## PLAN DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE DUNAS, ARENALES Y ACANTILADOS COSTEROS

## 1. Antecedentes.

Los entornos litorales están conformados por ecosistemas dinámicos y complejos, propios de la interfase entre el mar y la tierra.

En Andalucía existen dos zonas costeras que originan paisajes y formas bien diferenciadas: la fachada atlántica y la mediterránea. La costa atlántica está sometida a las corrientes, mareas y oleajes propios de un océano abierto. Presenta un alto contenido de sedimentos en sus aguas vertidos por los principales ríos de la región, que en su desembocadura forman amplios valles y estuarios, que han experimentado una oclusión por el aporte de sedimentos favoreciendo la formación de marismas. Además se encuentran otros elementos como los acantilados y las lagunas litorales. En la provincia de Huelva los arenales de origen costero se introducen en el interior, presentando características físico-químicas muy parecidas a la de los arenales más cercanos a la costa y de hecho algunas de las especies propias del litoral se adentran hacia el interior en estos arenales. La costa mediterránea se caracteriza por la proximidad de los relieves montañosos de las sierras béticas que se prolongan hasta el mismo mar, por la existencia de una red hidrográfica de menor longitud y con fuertes desniveles y escasa distancias entre su nacimiento y su desembocadura y por la existencia de oscilaciones micromareales de muy poca amplitud. Predominan dos tipos de morfologías litorales. Por un lado los acantilados y por otro las playas y sectores de costa baja coincidentes con las desembocaduras de los cauces fluviales. Hay que destacar que las condiciones de aridez extrema se van acentuando hacia el este. Una forma bastante diferenciada del resto son las sierras de Cabo de Gata en Almería de origen volcánico reciente.

En este Plan se considera litoral las zonas costeras y cercanas que incluyen las dunas, los arenales costeros, los acantilados y las sierras litorales. Estos ambientes están sujetos en muchas ocasiones a una fuerte presión antrópica, fundamentalmente derivada de los efectos de la urbanización del territorio.

Estos sistemas desempeñan una función clave en el litoral andaluz. En el caso de los sistemas dunares por ejemplo, absorben la fuerza del mar, protegiendo las zonas interiores o creando acuíferos subterráneos. Destacan por la peculiaridad de su fauna y flora, adaptadas a unas condiciones edáficas extremas como pueden ser la escasa capacidad para retener agua, la escasez de nutrientes, las elevadas temperaturas en superficie, la movilidad del sustrato y la concentración de sales. Son un ejemplo de ecosistemas de belleza y valor extraordinarios, sumamente atractivos por sus valores estéticos y muy destacables por la presencia de endemismos y especies raras, catalogadas como vulnerables o incluso en peligro de extinción. A este respecto Andalucía se presenta, dentro del contexto europeo, como una zona de especial interés, pues de las treinta y seis especies que son objeto de este Plan, veinte (más del 50%) son endemismos andaluces.

Es por ello que han sido muchas las iniciativas adoptadas para paliar la degradación y garantizar la conservación tanto de estas formaciones como de las especies de flora y fauna que en ellas habitan, tales como la promulgación de medidas legales desde muy diversos ámbitos (europeo, estatal y autonómico) que, unidas a las actuaciones de conservación in situ, pretenden garantizar su supervivencia.

Los trabajos relacionados con la distribución y estado de conservación de la flora andaluza fueron recopilados en el Libro Rojo de la Flora Silvestre de Andalucía que fue editado en el año 2000 por la Consejería de Medio Ambiente con un total de 70 especies catalogadas como «en peligro de extinción» y 121 como «vulnerables».

La Consejería de Medio Ambiente ha participado en trabajos de localización, seguimiento y detección de las principales amenazas de las especies incluidas en el presente Plan, a través del programa de Conservación de la Red Andaluza de Jardines Botánicos en Espacios Naturales que se ejecuta en toda Andalucía de manera continua desde el año 2002. Los datos recogidos se incluyen en la base de datos de Flora Amenazada de la Consejería (FAME). En el programa de conservación se incluye la recogida de germoplasma para su inclusión en el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz y para la producción de planta. Los trabajos de localización y seguimiento también se han llevado a cabo con proyectos de Conservación de Flora: Proyecto de Conservación de Flora Amenazada de la provincia de Huelva (2006-2008), Proyecto de Conservación de Flora Amenazada de la provincia de Almería (2008-2010), Proyecto de Conservación de Flora Amenazada de la provincia de Málaga (2006-2009), Proyecto de Recuperación de Flora Amenazada de la provincia de Granada (2003-2004).

La Consejería de Medio Ambiente ha desarrollado diversos trabajos de conservación y restauración de comunidades litorales y de las especies contempladas en este Plan. Uno de ellos es el Proyecto de Restauración de los Enebrales de Enebro Marítimo del Parque Natural de Doñana, llevado a cabo entre 1999 y 2001. En dicho proyecto se incluía el diseño y optimización de un método de germinación eficaz y la elaboración de recomendaciones sobre recolección y tratamiento de semillas y plántulas para su producción, así como la determinación de las áreas potenciales de enebrales y las directrices para la primera experiencia de reintroducción que se realizó en el Parque Natural de Doñana, incluyendo el diseño de un ensayo simultáneo sobre el efecto del riego en los pies de enebro plantados.

A partir de las aportaciones de este proyecto, la Consejería de Medio Ambiente puso en marcha el Programa de Conservación de los Enebrales Costeros, iniciado en 2002, que incluye actuaciones para la recuperación de la especie y establece medidas adicionales para su seguimiento y protección. El hecho de que se hayan priorizado las actuaciones sobre estas comunidades se debe fundamentalmente a que los enebrales costeros (dunas litorales con *Juniperus* spp.) aparecen recogidos en la Directiva 92/43 CEE del Consejo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres, como hábitats de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación, clasificándolos además como Hábitat Prioritario. Esto significa que es un hábitat amenazado cuya conservación supone una especial responsabilidad por la importancia de la proporción de su área de distribución natural. La protección prioritaria de estas comunidades también es importante desde el punto de vista de la mera conservación de la biodiversidad, pues el enebro actúa como especie clave de este tipo de comunidades que cuando están bien conservadas, albergan a gran parte de la diversidad de flora y fauna que habita en los ecosistemas costeros. Estas especies, vegetales y animales, se ven beneficiadas de las medidas de conservación aplicadas sobre estas comunidades.

Para la mejora del conocimiento y conservación de tan particular flora, la Consejería de Medio Ambiente viene desarrollando diferentes iniciativas, como el «Proyecto de Recuperación de Flora Amenazada de la provincia de Granada» durante los años 2003 y 2004, centrado en *Limonium malacitanum*, *Rosmarinus tomentosus* y *Cneorum tricoccon*; en él se llevaron a cabo trabajos de localización, recolección, reforzamiento poblacional y colocación de carteles informativos.

La construcción de la autovía del Mediterráneo ha supuesto un riesgo para las plantas localizadas en la zona de afección; para paliar los posibles daños se han recolectado muestras genéticas. Con el «Proyecto de Investigación de *Rosmarinus tomentosus*, *Maytenus senegalensis* ssp. *europaeus* y *Buxus balearica* en el entorno de la Rambla Escalante» se están llevando a cabo estudios y trabajos de propagación e introducción.

En Almería se ha ejecutado el proyecto «Actuaciones y Medidas de Conservación de *Limonium* estevei en el Plan Parcial Macenas Playa Golf» en Mojácar, con el que se translocaron más de 3.000 ejemplares de esta especie cuya población se veía amenazada por el Plan Parcial de Macenas. Durante 2003 y 2004 los ejemplares fueron translocados, 40% de estos fueron llevados a los lugares propicios más cercanos al lugar de origen. De los ejemplares restantes, la mayoría se translocaron a una zona establecida como Reserva y una pequeña representación se translocó a la colección del Jardín Botánico de El Albardinal.

El «Proyecto de Conservación de la Flora Amenazada de la Provincia de Málaga» (2007) consiguió, entre otras cosas, la mejoría de una población de *Limonium malacitanum* que se encontraba en un lugar muy transitado. La actuación consistió en la colocación de un vallado que permitió la protección de las plantas y que tras un tiempo éstas fructificaran, pudiéndose así recolectar semillas para en el futuro efectuar refuerzos de la población, si se considera necesario.

En la provincia de Huelva la Consejería de Medio Ambiente ha llevado a cabo varios proyectos relacionados con la flora de esta localidad, de especial mención son: «Proyecto de Conservación de flora amenazada de la provincia de Huelva» ejecutado desde el 2005 al 2008, y «Realización de actuaciones de conservación de flora amenazada en la provincia de Huelva» durante los años 2006-2008. Estos proyectos estaban destinados a mejorar la conservación de las especies de la flora mediante el estudio de distribución, seguimiento e identificación de las amenazas, para posteriormente evaluar el estado de conservación de las poblaciones y definir actuaciones de mejora.

En 2008 se inició el «Proyecto de Conservación de la Flora Amenazada de la provincia de Almería», en ejecución hasta 2010. Con él se ha iniciado el desbroce manual de especies invasoras, y la plantación de ejemplares de *Anacyclus alboranensis*, *Diploxys siettiana* y *Senecio alboranicus* además de ponerse en marcha riegos de emergencia.

Otra línea de actuación en la que se está trabajando es la elaboración del «Plan Provincial de Dunas de la provincia de Cádiz», que presenta como objetivos fundamentales la restauración y conservación de los sistemas dunares y la ordenación del uso público del litoral para favorecer el disfrute sostenible y el conocimiento de los sistemas dunares, la divulgación y educación ambiental. Con el «Proyecto de Conservación de la Flora Amenazada de la provincia de Cádiz» se han reforzado poblaciones de *Carduus myriacanthus*, *Thymus albcans* y *Taraxacum gaditanum* y se ha actuado en la protección contra herbívoros mediante la colocación de cerramientos y vallados. También en Cádiz, la Consejería Medio Ambiente ha ejecutado actuaciones de restauración, conservación y gestión del litoral, acogiéndose a la financiación del Proyecto LIFE «Conservación de Hábitats Litorales de la provincia de Cádiz (LIFE03 NAT/E/000054)», desarrollado entre 2003 y 2006.

Otras actuaciones más específicas han sido el «Proyecto de Mejora de Hábitat de *Adenocarpus gibbsianus* (Rascavieja) en el Parque Natural de Doñana», y el trabajo de reintroducción de *Linaria lamarckii*, que desapareció del litoral onubense hace varios años y que fue posteriormente recuperada por el Laboratorio de Propagación Vegetal, gracias a su reproducción a partir de unas semillas obtenidas de un pliego de herbario de la Universidad de Sevilla. La introducción de plantas adultas se llevó a cabo en 2008 en el Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido, y también en las Marismas de San Bruno (Ayamonte).

En cuanto a los riesgos relacionados con la presencia de especies exóticas, la Consejería de Medio Ambiente posee el Programa Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras, mediante el cual desde 2004 se está trabajando en el control y eliminación de éstas en las poblaciones más amenazadas del litoral.

La Consejería de Medio Ambiente tiene en marcha una línea de trabajo sobre Gestión Activa del Litoral de Andalucía,

iniciada en febrero de 2007, con la que se pretende fomentar la colaboración entre las diferentes administraciones que tienen competencia en costas y litoral, recopilar información ambiental y ponerla a disposición de los distintos agentes implicados en la gestión de zonas costeras, divulgar la importancia de las zonas costeras y litorales, fomentar la participación ciudadana en las actuaciones de conservación de hábitats costeros, y propiciar procesos de restauración de las comunidades biológicas originales.

Además de todas estas actuaciones in situ, se están desarrollando otras labores ex situ. Así, en el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz, situado en el Jardín Botánico de Córdoba, se conservan a medio y largo plazo semillas y otras estructuras reproductoras de todas estas especies. En este Banco hay almacenadas colectas de varios años de la especie *Picris willkommii*. Estas colectas se han utilizado para la propagación de la planta que se ha introducido en el Jardín Botánico del Ayuntamiento de Ayamonte, donde además se ha realizado el «Plan de Estudio y Seguimiento de *Picris willkommii* en el Jardín». Esta especie está representada en otros jardines, el Jardín Botánico de San Fernando y el Jardín Botánico Dunas del Odiel, donde además se han llevado a cabo seguimiento de las poblaciones naturales.

También resulta fundamental el trabajo desarrollado por el Laboratorio de Propagación Vegetal de la Red de Viveros de la Consejería de Medio Ambiente. En él se realizan labores como la puesta a punto de los protocolos de propagación y la obtención de planta con la finalidad de realizar las actuaciones pertinentes en el medio natural, y completar las colecciones de planta viva en la Red Andaluza de Jardines Botánicos en Espacios Naturales. Esta Red ha participado en actuaciones de propagación y de refuerzo. Se ha producido planta en el Vivero de Rodalquilar con el seguimiento del personal del Jardín Botánico de El Albardinal con las especies *Anacyclus alboranensis*, *Diploxys siettiana*, *Ulex canescens*, *Verbascum charidemi* y *Anthirinum charidemi*. También llevan a cabo refuerzos poblacionales, tal y como realizó el Jardín Botánico de San Fernando (Cádiz) con la plantación en una actividad de voluntariado de un núcleo de *Thymus albcans*.

Asimismo la Red de Jardines Botánicos también está llevando a cabo una labor de educación para la conservación y divulgación ambiental a través de las visitas que el público puede realizar a dichas instalaciones, además de hacerlos partícipes activamente en actividades de recuperación, tal y como fue el rescate de una población de *Taraxacum gaditanum* en abril del 2007. Por otro lado, la Consejería de Medio Ambiente también lleva a cabo labores de concienciación sobre la conservación del litoral a través de diversas campañas, como «Enebrando Dunas», «Proyecto Enebro» o «Visita tus Enebrales».

En relación a los invertebrados la Consejería de Medio Ambiente ha llevado a cabo numerosos trabajos destinados principalmente a obtener la información necesaria para mejorar los conocimientos relacionados con la distribución y estado de conservación de las especies andaluzas de invertebrados. Estos trabajos se recogen en el «Programa de Actuaciones para la Conservación de los Invertebrados Amenazados de Andalucía», que se inició en el 2006 y anteriormente en el proyecto «Evaluación del estado de conservación de los invertebrados en Andalucía e identificación de sus hábitats importantes». Además con estos proyectos se consiguió ejecutar actuaciones que han permitido reducir el impacto de los factores de amenazas a los cuales se encuentran sometidos. También se debe mencionar la participación de la Consejería de Medio Ambiente en la redacción del Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía cuya publicación fue en el 2008.

Las especies incluidas en el presente Plan están afectadas por amenazas parecidas como resultado de compartir el espacio costero y cercano a la costa, espacios con una problemática ambiental parecida.

El modelo de gestión más acertado es el que se basa en el desarrollo de medidas a nivel de grupo e incluso de hábitat, más que un modelo basado en la gestión a nivel específico. El objetivo

principal del Plan son las especies amenazadas pero gracias a la gestión de conjunto se pueden beneficiar otras especies que, sin llegar a estar amenazadas, comparten hábitat y amenazas.

## 2. Justificación.

La Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna silvestres, crea el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y determina en su artículo 27.1. la obligatoriedad de elaborar un Plan de Reintroducción, Recuperación o Conservación para las especies catalogadas como «extintas», «en peligro de extinción» y «vulnerable» respectivamente.

Igualmente, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, establece que la inclusión de un taxón o población en las categorías «en peligro de extinción» o «vulnerable» conllevará la aprobación de un Plan de Recuperación o un Plan de Conservación, respectivamente, que incluya las medidas más adecuadas para el cumplimiento de los objetivos buscados.

La Comunidad Autónoma de Andalucía, a través del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y uso sostenible de la flora y fauna silvestre y sus hábitats, actualiza el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas aprobado por la Ley 8/2003, de 28 de octubre, y cataloga a las especies amenazadas incluidas en el presente Plan de la siguiente forma:

## FLORA

### «Extinta»:

- *Elizaldia calycina* subsp. *multicolor*.

### «En peligro de extinción»:

- *Diplotaxis siettiana* Maire.
- *Limonium estevei* Fern. Casas.
- *Limonium malacitanum* Díez Garretas.
- *Linaria lamarckii* Rouy (= *Linaria polygalifolia* Hoffmanns. & Link. subsp. *lamarckii* (Rouy) D.A. Sutton).

- *Linaria tursica* Valdés & Cabezudo.
- *Onopordum dissectum* Murb. (= *Onopordum hinojense*).
- *Rosmarinus tomentosus* Huber-Morath & Maire.
- *Sonchus pustulatus* Willk.

- *Taraxacum gaditanum* Talavera.

- *Thymus albicans* Hoffm. & Link.

### «Vulnerables»:

- *Adenocarpus gibbsianus* Castrov. & Talavera.
- *Allium pruinaum* Link ex Spreng.
- *Anacyclus alboranensis* Esteve & Varo.
- *Anthemis bourgaei* Boiss. & Reut.
- *Antirrhinum charidemi* Lange.
- *Astragalus algarbiensis* Bunge.
- *Astragalus edulis* Bunge.
- *Carduus myriacanthus* DC.
- *Cynomorium coccineum* L. (= *Cynomorium coccineum* L. subsp. *coccineum*).

- *Dianthus hinoxianus* Gallego.

- *Hymenostemma pseudanthemis* (G. Kunze) Willk.

- *Hypochaeris salzmanniana* DC.

- *Jasione corymbosa* Poir. ex Schult.

- *Juniperus oxycedrus* subsp. *Macrocarpa* (Sm.) Ball

- *Linaria benitoi* Fern. Casas (= *Linaria oblongifolia* (Boiss.) Boiss. & Reut. subsp. *benitoi* (Fern. Casas) L. Sáez, M.B. Crespo, Juan & M. Bernal).

- *Linaria nigricans* Lange.

- *Maytenus senegalensis* subsp. *europaea* (Boiss.) Rivas Mart. ex Güemes & M. B. Crespo (= *Maytenus senegalensis* (Lam.) Exell).

- *Ononis azcaratei* Devesa.

- *Picris willkommii* (Sch. Bip.) Nyman.

- *Plantago algarbiensis* Samp.

- *Senecio alboranicus* Maire.

- *Ulex canescens* Lange.

- *Verbascum charidemi* Murb.

- *Vulpia fontquerana* Melderis & Stace.

## FAUNA

### Vulnerable:

- Hormiga (*Goniomma compressisquama* Tinaut, 1994).

La catalogación de las especies objeto del presente Plan obliga, de acuerdo con el artículo 27.1. de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, a la elaboración y aprobación de los correspondientes Planes de Recuperación y Conservación que, en el presente caso, se engloban en un único plan de acuerdo con la posibilidad que en este sentido se establece en el artículo 27.2 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, y en el artículo 56.1.c) de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, que determinan la posibilidad de elaborar y aprobar planes conjuntos para dos o más taxones cuando compartan problemas de conservación, riesgos, hábitat o ámbito geográfico.

Para el caso de las especies extintas o extintas en estado silvestre, la Ley 8/2003, de 28 de octubre, exige un estudio sobre la viabilidad de la reintroducción para, en caso de ser favorable, proceder a la elaboración de un plan de reintroducción.

### 3. Estado de conservación.

Parte de las especies contempladas en este Plan ya se recogían en el Decreto 104/1994, del 10 de mayo, por el que se establece el Catálogo Andaluz de Especies de la Flora Silvestre Amenazada. La Consejería de Medio Ambiente encargó a distintos grupos de investigación de Andalucía estudios de recopilación de información, confirmación de citas, localización de localidades, estudios de propagación y otras investigaciones encaminadas a esclarecer aspectos de la biología de esas especies y su distribución en Andalucía para proponer las medidas de gestión más adecuadas a las especies recogidas en este primer catálogo. Los resultados más relevantes se publicaron en el Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía. A pesar de de estos estudios, actualmente la información sobre el estado de conservación de las poblaciones y taxones y su dinámica poblacional es insuficiente, siendo fundamental que se lleven a cabo estudios de viabilidad poblacional de todos aquellos taxa que aún no los posean para poder llevar a cabo correctamente las actuaciones necesarias. Para el caso de los invertebrados ocurre algo similar pues, a pesar de existir el Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía, aún se requiere un mayor esfuerzo para esclarecer el estado de conservación de muchos taxones.

Nueve de las especies objeto de este Plan, *Antirrhinum charidemi*, *Astragalus algarbiensis*, *Carduus myriacanthus*, *Diplotaxis siettiana*, *Hymenostemma pseudanthemis*, *Linaria tursica*, *Picris willkommii*, *Plantago algarbiensis* y *Rosmarinus tomentosus*, se encuentran incluidas en la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres, concretamente en el Anexo II, que incluye a las especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.

El conjunto de estas medidas legislativas responde a la necesidad de frenar la regresión de las poblaciones de las especies de dunas, acantilados, arenales costeros y litoral más amenazadas. Andalucía, con sus 1.101 Km de costa, de los cuales alrededor de la tercera parte se encuentra dentro de algún espacio natural protegido, alberga una gran diversidad de ecosistemas y taxones litorales. Esta riqueza se caracteriza además por la presencia de un alto número de endemismos. Por ello, la gestión de la flora andaluza tiene una gran importancia no sólo para la flora ibérica sino también para la europea.

Estas medidas de conservación deben generarse no sólo para las poblaciones amenazadas objeto del presente Plan sino también para los ecosistemas que las albergan. A este respecto, las comunidades de pinares, enebrales, alcornocales y acebuchales costeros se presentan como prioritarias, ya que acogen en su seno a muchas de las especies que en este documento se tratan.

Una de las especies del Plan, *Elizaldia calycina* subsp. *multicolor*, está considerada extinta en España pues en aque-

llos lugares donde se registró inicialmente, no se ha vuelto a detectar un ejemplar desde principios de siglo XX. Los posibles encuentros en las costas andaluzas son debidos a introducciones ocasionales procedentes del noroeste de Marruecos. La distribución que presentaba esta especie se localizaba en la provincia de Cádiz concretamente en San Fernando y en el Puerto de Santa María, lugares difícilmente ocupables de nuevo de forma natural ya que las poblaciones que actuarían como fuente, localizadas Marruecos, se han visto reducidas.

Dentro del presente Plan aparecen recogidas diez especies de la flora «en peligro de extinción» según el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas:

*Diploptaxis siettiana* se presenta de forma endémica en la isla de Alborán, habitando sobre arenales semifijos de fuerte influencia litoral. Su estado de conservación es crítico, dadas las reducidas dimensiones de la isla de Alborán y el uso que de la misma hace la especie humana.

*Rosmarinus tomentosus* es un endemismo andaluz que habita en acantilados y roquedos marinos expuestos directamente a la influencia de las mareas, aunque una población crece en roquedos más interiores, siempre sobre suelos esqueléticos.

*Linaria tursica* es otro endemismo pero en este caso del litoral de las provincias de Huelva y Cádiz. Normalmente aparece sobre arenas sueltas, sistemas de dunas móviles, corrales, contradunas y arenas estabilizadas protegidas de la acción directa del viento marino.

*Limonium malacitanum* habita únicamente sobre roquedos y acantilados litorales de las costas de Málaga y Granada. Su endemidad, unida a todas las amenazas propias de un litoral antropizado, influye negativamente en su estado de conservación. Algo similar sucede con *Taraxacum gaditanum*, endemismo de los arenales del litoral norte de la provincia de Cádiz.

Las poblaciones de *Sonchus pustulatus* se distribuyen por las zonas costeras de Almería y el norte de África, habitando sobre paredones rocosos y al pie de los mismos.

*Thymus albicans* es una especie endémica del suroeste de la Península Ibérica (provincias de Sevilla y Cádiz y Algarve portugués). Medra en zonas de arenas sueltas, en áreas subcosteras, formando parte del sotobosque de los alcornoques, en menor medida, de los pinares.

*Limonium estevei* es un esquizoendemismo almeriense, especialista edáfico que vive sobre esquistos grafitosos con eflorescencias salinas, en comunidades de matorrales abiertos en zonas próximas al lecho de ramblas, en rellanos rocosos, taludes y cunetas.

*Linaria lamarckii* es endémica del sur de Portugal y el litoral de Huelva y habita sobre suelos arenosos en contradunas y depresiones.

*Onopordum dissectum* es una especie de reciente descripción restringida al entorno de Doñana en bosques sobre arenas en el interior del Parque Nacional de Doñana en un areal muy restringido. Se conocen escasos núcleos con muy pocos individuos.

Dentro de la categoría «vulnerable», el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas recoge las siguientes especies de flora:

*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* forma comunidades arbustivas de gran porte, o incluso pequeños bosquetes costeros muy diversos florística y faunísticamente, que representan el monte costero autóctono de Andalucía por excelencia. No obstante, a pesar de ser una especie muy amenazada en Andalucía, su areal a escala global es bastante amplio, pues se distribuye por las zonas costeras de la Región Mediterránea e Irano-Turánica: sur de Europa, norte de África y suroeste de Asia.

*Antirrhinum charidemi* es una especie endémica de la Sierra de Cabo de Gata (Almería), donde vegeta en fisuras y taludes cercanos al mar.

*Adenocarpus gibbsianus* forma parte del sotobosque de los alcornoques y pinares que crecen en arenales litorales. Es una especie endémica de los arenales costeros de la provincia

de Huelva. El grado de conservación de sus poblaciones se considera como muy grave.

Los núcleos de población de *Hymenostemma pseudanthemis* se distribuyen de forma endémica por el litoral y zonas del interior de la provincia de Cádiz, viviendo sobre suelos arenosos ácidos en comunidades aclaradas de alcornoque, acebuchal y olivar.

*Allium pruinatum* es un endemismo ibérico localizado en el centro y suroeste de la península. En España se distribuye por Extremadura, en el sur de Castilla-León y en Andalucía más concretamente en la Depresión del Guadalquivir occidental entre las provincias de Sevilla, Cádiz y Huelva.

La distribución de *Astragalus algarbiensis* es exclusiva del Algarve, Andalucía y norte de Marruecos. En nuestra región se restringe a la Depresión del Guadalquivir occidental, formando parte de pastizales costeros desarrollados sobre arenas.

*Anthemis bourgaei* es un endemismo andaluz que habita en el litoral de la provincia de Cádiz, sobre suelos arenosos pobres.

*Picris willkommi* es un taxón endémico del Algarve y el litoral del oeste de Huelva, y forma parte de las comunidades de herbazales primaverales, las poblaciones conocidas se encuentran localizadas en los términos municipales de Ayamonte y Cartaya (Huelva).

Las poblaciones de *Cynomorium coccineum* crecen en Andalucía, comportándose como parásitas de raíces de quenopodiáceas y otras especies halófilas, sobre dunas consolidadas y también sobre suelos temporalmente encharcados de zonas interiores. De forma general se distribuye por la región mediterránea y el suroeste asiático; en la Península Ibérica aparece desde el Algarve hasta Alicante, además de Albacete y Toledo.

Las poblaciones de *Senecio alboranicus* aparecen distribuidas de forma endémica en la isla de Alborán, vegetando sobre arenas eólicas y detritos calizos. *Anacyclus alboranensis* es otro endemismo de la isla de Alborán, que crece sobre arenas eólicas salinizadas.

El hábitat de *Verbascum charidemi* lo constituyen las gleras volcánicas, los taludes y los derrubios de la Sierra de Cabo de Gata, de donde es endémica. *Linaria benitoi* es un endemismo del levante almeriense, que forma parte de pastos anuales desarrollados sobre laderas.

*Plantago algarbiensis* se restringe al suroeste litoral de la Península Ibérica. Forma parte de pastizales de arenas temporalmente húmedas. Generalmente en depresiones y/o donde el contenido de arcilla del suelo es mayor.

*Vulpia fontquerana* presenta una población en la provincia de Segovia y el resto aparecen dispersas en el litoral de Huelva y Cádiz, donde vegeta sobre arenales del manto eólico cuaternario.

*Carduus myriacanthus* presenta un patrón de distribución iberoauritánico, presentándose en España únicamente en el litoral de Cádiz y de Almería, sobre suelos arenosos de origen marítimo, particularmente nitrificados.

*Hypochaeris salzmänniana* forma parte de las comunidades de retamares y herbazales costeros, cerca de la línea de playa, en suelos arenosos. Habita en el suroeste de España y el noroeste de Marruecos.

*Dianthus inoxianus* es un endemismo de la provincia de Huelva, que habita sobre arenales litorales. Otra especie endémica de Andalucía, en este caso de las sierras béticas orientales costeras almerienses, es *Ulex canescens*, que forma parte de las comunidades de matorrales litorales desarrollados sobre rocas volcánicas.

*Ononis azcaratei* es un endemismo del litoral de Huelva y Cádiz con una distribución conocida muy reducida y fragmentada en dos núcleos de pequeña extensión, uno ya cercano a Portugal y el otro en Vejér de la Frontera. Los ejemplares se encuentran en afloramientos de calcarenitas en Cádiz y sobre arenas en Huelva.

*Linaria nigricans* es un endemismo almeriense cuya densidad poblacional está fuertemente influida por las condicio-

nes termopluviométricas a las que se encuentra sometida la planta durante su ciclo anual. En cuanto a su distribución, actualmente se han detectado dos grandes áreas que constan de cinco poblaciones con varios núcleos poblacionales.

La distribución andaluza de la especie *Maytenus senegalensis* subsp. *europaea* se localiza en la parte oriental de Andalucía coincidiendo con las provincias de Málaga, Granada y Almería, en el resto de España se ha hallado en Murcia y Alicante, fuera de la Península Ibérica esta especie reside en el noroeste del continente africano en Marruecos y Argelia. Las poblaciones andaluzas se encuentran fragmentadas y presentan una disminución continuada de sus efectivos junto a la destrucción irreversible de la mayor parte de su área de ocupación. Otra especie cuya distribución alcanza Argelia y Marruecos es *Astragalus edulis*, en España se encuentra únicamente en la provincia de Almería, pues en Fuerteventura, tan sólo se conoce la existencia de un pliego sin certeza de la localidad de recolección.

*Jasione corymbosa* es una especie que se distribuye desde Argelia hasta Marruecos y por el sur de la Península Ibérica donde se consideraba como extinta hasta que en el 2009, se detectó una población en la costa de la provincia de Málaga. Este hallazgo obliga a realizar mayores esfuerzos en su estudio para poder conocer con mayor exactitud el estado actual de la especie.

En el presente Plan sólo se incluye una especie de invertebrado que se encuentra catalogado como «vulnerable», *Goniomma compressisquama*. Se trata de una hormiga endémica de la provincia de Almería. A pesar de no haberse efectuado estudios relacionados con la evolución de su estado de conservación, sí se conoce que la presencia de esta especie es escasa, según nos dan a conocer los trabajos realizados en el 2006.

#### 4. Amenazas.

Las principales amenazas que sufren las especies de la flora y fauna de dunas, arenales costeros y litoral amenazadas en Andalucía pueden agruparse en las siguientes categorías.

##### 4.1. Destrucción y degradación del hábitat.

###### 4.1.1. Urbanización.

La expansión urbanística que ha sufrido la mayor parte del litoral andaluz ha llevado aparejada una degradación severa de los ecosistemas naturales costeros de Andalucía. Los pueblos y ciudades del litoral han visto crecer exponencialmente sus superficies urbanizadas a costa de sus espacios naturales, lo que se ha traducido en una reducción drástica del areal de muchas especies y comunidades vegetales típicas del litoral. La urbanización de estas zonas naturales también imposibilita la dispersión de los escasos ejemplares que en muchas ocasiones sobreviven, quedando las poblaciones amenazadas aisladas entre sí en pequeñas parcelas de terreno, generalmente no urbanizable, sin posibilidad de expandirse ni comunicarse reproductivamente. La inmensa mayoría de las especies incluidas en este Plan padecen los efectos de este tipo de amenaza; ejemplos representativos los constituyen *Limonium malacitanum* y *Taraxacum gaditanum*.

###### 4.1.2. Degradación por otros usos.

La conversión de arenales litorales onubenses en cultivos de fresones, la expansión de los cultivos frutícolas tropicales en la costa granadina o la construcción de invernaderos en Almería para la obtención de productos hortícolas bajo plástico se traducen en una reducción de la disponibilidad de hábitat. La presión ganadera por pisoteo y sobre todo por herbivoría amenaza de forma puntual a aquellas poblaciones situadas en lugares tradicionales de pastoreo, fundamentalmente laderas y dunas costeras no urbanizadas.

Una de las consecuencias de la actividad agropecuaria en general es la nitrificación del sustrato. Estas modificaciones tienen un efecto negativo, y difícilmente reversible, sobre los taxones amenazados, ya que los sistemas litorales y dunares presentan suelos pobres en nutrientes a cuyas condiciones edáficas las especies autóctonas se han adaptado perfecta-

mente por lo que si los sustratos se ven enriquecidos sobre todo en compuestos nitrogenados, pueden favorecer la entrada de especies nitrófilas, autóctonas o exóticas, que acabarán desplazando a las primeras.

Las actuaciones de manejo forestal y silvícola no ordenadas pueden mermar las poblaciones de especies ligadas al sotobosque de las formaciones arboladas o arbustivas costeras si no se realizan con la debida cautela. Labores como la tala o el adehesamiento de comunidades de acebuchales y alcornoques costeros, los trabajos selvícolas de los pinares, la creación de cortafuegos, los desmontes de dunas o el acúmulo de residuos sólidos vegetales procedentes de talas y desbroces, son algunas actividades que suponen factores de riesgo. El ejemplo más claro lo han supuesto las talas indiscriminadas de ejemplares de enebro en la antigüedad, para obtener bien su madera o bien terrenos para realizar repoblaciones de pinar, hasta tal punto que estas actividades son consideradas como las principales responsables de la situación de conservación actual de los enebrales costeros, pues existen datos históricos de presencia de estas comunidades, hoy en su mayor parte extintas, por casi todo el litoral andaluz, incluso en la costa almeriense. Otras especie cuyas poblaciones se ven muy afectadas por el manejo forestal de las zonas costeras son *Vulpia fontquerana*, *Dianthus inoxianus* o *Adenocarpus gibbsianus*.

Los efectos derivados del impacto de las construcciones de equipamientos de uso civil en el litoral (carreteras, faros, caminos, merenderos, etc.) y de otros usos (parcelaciones del terreno, creación de basureros y escombreras legales o ilegales, explotación de canteras, extracción o vertido de áridos, etc.) también son especialmente graves pues pueden suponer la eliminación directa de las poblaciones o del hábitat de los taxones amenazados, sobre todo de aquellas que crecen en las inmediaciones de las vías de comunicación. *Anthemis bourgaei* constituye un ejemplo de especie amenazada por este tipo de riesgos. En la isla de Alborán, la construcción de infraestructuras y equipamientos ponen en peligro la continuidad de las especies amenazadas; a este respecto, la construcción de un nuevo puerto en la isla supone un riesgo para los endemismos locales.

###### 4.1.3. Degradación de cauces y láminas de agua.

La modificación de los cursos de agua (la variación de su régimen, caudal, estacionalidad, encauzamientos, etc.), así como la colmatación y desecación de zonas húmedas y la disminución del nivel de la capa freática, afecta a numerosas especies ligadas a cauces o láminas de agua superficiales que se encuentran en las costas y en zonas muy cercanas a ellas. Estas también se ven afectadas por cualquier otra modificación de los cauces aunque no se altere directamente el régimen hídrico, como la limpieza de los cursos de agua, la extracción de áridos o la construcción de infraestructuras hidráulicas. Estas situaciones pueden verse agravadas por la aparición de un ciclo excepcionalmente largo de sequía y escasez de lluvias en el contexto de las oscilaciones meteorológicas del clima mediterráneo. Esto se podría acentuar si se cumplen los escenarios precedidos por algunos modelos de cambio global en el que se describe como en nuestra región hay una tendencia hacia un aumento de la aridez.

#### 4.2. Aislamiento poblacional.

Este tipo de amenaza se deriva de la escasez de efectivos poblacionales en una determinada zona, en la que los ejemplares se distribuyen en un número bajo de poblaciones de areal reducido y aisladas entre sí. En la mayoría de los casos están originados por la fragmentación y la disminución de las áreas y los efectivos poblacionales debido a la acción de la especie humana de forma continuada. El aislamiento poblacional, junto a la escasez de poblaciones y efectivos, son responsables de una degradación genética. Esto puede originar la reducción en el grado y la calidad de la regeneración natural paulatinamente en el transcurso de las generaciones. Esto conlleva la aparición de un número cada vez menor de nuevos ejemplares y que éstos sean progresivamente menos competitivos con otras especies del ecosistema debido al efecto de la

endogamia. Este tipo de riesgos son, por tanto, especialmente graves para aquellas taxa que se presentan en un número especialmente bajo de poblaciones o efectivos: *Linaria lamarckii*, las especies endémicas de Alborán, etc. y se debe intentar paliar con medidas de gestión poblacional.

#### 4.3. Especies invasoras.

La introducción de especies exóticas supone, por lo general, una reducción del número de efectivos, debido fundamentalmente a que las especies invasoras son de carácter pionero, capaces de colonizar rápidamente el lugar donde se instalan, dando lugar a una reducción de la competitividad de estos taxones en su propio hábitat. En la isla de Alborán, la competencia interespecifica entre las especies vegetales autóctonas y las exóticas, ya sean neófitos como *Mesembryanthemum crystallinum* u otros vegetales invasores como *Cakile maritima*, *Chenopodium murale* o *Salsola kali*, supone otro factor de riesgo para las poblaciones de estas especies.

#### 4.4. Otras amenazas de origen biótico.

La escasa plasticidad ecológica y la baja tasa de fertilidad que presentan muchos de los taxones que se incluyen en este Plan dificultan todavía más su conservación y posible refuerzo o reintroducción, ya que causas endógenas dificultan su establecimiento en medios moderadamente antropizados o modificados.

Es conveniente prestar atención a los posibles brotes infecciosos y plagas de insectos depredadores que pudieran afectar a las poblaciones amenazadas, para evitar su degradación y poder efectuar un control de las mismas a tiempo. Así, las poblaciones de *Diptotaxis siettiana* sufren una fuerte presión por herbivoría por parte de algunas especies de insectos; las semillas de *Rosmarinus tomentosus* y los achenios de *Picris willkommii* también son apetecidos por diversos grupos de invertebrados.

En la isla de Alborán, las gaviotas en época de nidificación compiten por el espacio con las especies vegetales protegidas.

Otro factor de riesgo para algunos taxones es la hibridación con especies del mismo género; así sucede entre *Limonium estevei* y *L. cossonianum* o *Rosmarinus tomentosus* y *R. officinalis*.

#### 4.5. Otras amenazas de origen abiótico.

Las alteraciones climáticas derivadas del proceso de calentamiento global que provoquen una disminución en el aporte hídrico o periodos anormalmente largos de sequía pueden provocar un aumento de la vulnerabilidad de las poblaciones de la flora litoral amenazada en Andalucía, pues suponen reducir una disponibilidad hídrica ya escasa en el hábitat en condiciones normales.

Los incendios suponen un evento catastrófico e imprevisible para los ecosistemas y afectan en mayor medida a las especies de litoral asociadas a ecosistemas forestales.

Por último, los fenómenos estocásticos, como un temporal extremadamente intenso, pueden menguar o incluso acabar con las poblaciones de especies amenazadas concentradas en un areal reducido, tal y como sucede en la isla de Alborán.

#### 4.6. Gestión del litoral.

La escasa información que se posee sobre el estado de conservación de muchas de las poblaciones incluidas en este documento, así como de su viabilidad, suponen en muchas ocasiones el primer inconveniente a salvar a la hora de llevar a cabo actuaciones de protección.

La fragmentación competencial que existe en lo relativo a litoral y costas dificulta la coordinación y cooperación inter e intra-administrativa, aleja la solución de los diversos intereses representados, fomenta una visión sectorial de medio por la fragmentación administrativa del mismo y dificulta los procesos de gestión. La información de las distintas administraciones no está integrada y por tanto se plantea como deficitaria para el medio marino.

#### 5. Ámbito de aplicación del Plan.

El Plan será de aplicación en el ámbito a continuación definido sin perjuicio de las medidas y disposiciones de con-

servación establecidas en la Ley 8/2003, de 28 de octubre, y en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, así como en sus correspondientes desarrollos reglamentarios.

El ámbito del presente Plan se define como la totalidad del área de distribución actual de las especies objeto del mismo, así como aquellas áreas potenciales que sean consideradas necesarias para cumplir con los objetivos que se establecen por este Plan para la Comunidad Autónoma de Andalucía.

La fuente oficial de referencia relativa a la localización y delimitación geográfica del ámbito de aplicación del Plan así como de las especies que lo componen, será la Red de Información Ambiental (REDIAM) de la Consejería de Medio Ambiente que, a su vez, actuará como instrumento para el acceso público a la información relativa al ámbito de aplicación del Plan.

La información recogida en la REDIAM relativa al ámbito de aplicación del Plan podrá ser modificada por la Consejería competente en materia de medio ambiente previo informe del Consejo Andaluz de Biodiversidad.

#### 6. Vigencia.

El Plan tendrá una vigencia indefinida hasta que se alcance la finalidad establecida y podrá ser sometido a revisión cuando se produzcan y conozcan variaciones sustanciales en el estado de conservación de las especies objeto del Plan, de sus hábitats o de las causas que ponen en riesgo su supervivencia.

#### 7. Finalidad y objetivos.

La finalidad del presente Plan es alcanzar un tamaño de población y un estado de conservación tal que permita pasar las especies del presente Plan catalogadas como «en peligro de extinción» a la categoría de «vulnerable» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

Para las especies catalogadas como «vulnerable» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, la finalidad es pasarlas al Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE).

Los objetivos necesarios para obtener dicha finalidad son:

1. Mejorar o mantener el hábitat de las áreas donde se asientan las poblaciones de las especies del presente Plan y sus áreas potenciales.

2. Reducir la incidencia de los factores de amenaza que afectan a las especies incluidas en el presente Plan.

3. Aumentar los efectivos de las poblaciones e incrementar el número de núcleos poblacionales en los casos que se observe que sea necesario.

4. Incrementar los conocimientos y herramientas destinados a la gestión aplicada a la conservación de las especies incluidas en el presente Plan.

5. Conseguir que la mayor parte de la sociedad manifieste una actitud positiva hacia la conservación de las especies incluidas en el presente Plan.

6. Establecer mecanismos que fomenten la implicación de todos los sectores de la sociedad en la conservación de las especies incluidas en el presente Plan.

#### 8. Medidas de conservación.

A continuación se describen las medidas establecidas en el presente Plan indicando importancia (Alta, Media y Baja) y plazo de ejecución de la medida (Corto, Medio, Largo o Continuo). Las medidas se priorizarán para especies en peligro de extinción.

La Consejería competente en materia de medio ambiente llevará a cabo las medidas que a continuación se relacionan con el curso de aquellas Consejerías cuya competencia pudiera verse afectada.

Estas medidas no implican un compromiso financiero definido en un marco temporal concreto, sino que en este momento se definen como un instrumento dentro del presente Plan y el desarrollo de las mismas estará en función de la disponibilidad presupuestaria.

	Importancia	Plazo de ejecución
<b>8.1. CATALOGACIÓN</b>		
8.1.1. Establecimiento de criterios que permitan determinar en qué momento una o todas las especies incluidas en el presente Plan pueden pasar a ser catalogadas en una categoría de amenaza inferior a la que actualmente ostentan.	Alta	Corto
<b>8.2. MEJORA DEL HÁBITAT</b>		
8.2.1. Definición de criterios que permitan identificar cuáles son las características que hacen idóneo un hábitat para las especies del presente Plan así como para la conectividad entre estos.	Alta	Corto
8.2.2. Definir los indicadores que permitan la evaluación y seguimiento de los criterios establecidos en la medida 8.2.1.	Alta	Corto
8.2.3. Elaboración de criterios orientadores y medidas dirigidas a los proyectos sometidos a autorización administrativa que tengan incidencia en el ámbito de aplicación del Plan o que puedan suponer una amenaza para las especies objeto del presente Plan.	Alta	Corto
8.2.4. Elaboración de un «Manual de buenas prácticas, agrícolas, ganaderas, forestales y cinegéticas para la conservación de la biodiversidad».	Media	Medio
8.2.5. Elaboración de una Guía metodológica para evaluar el impacto ambiental de obras, proyectos o actividades que pueden afectar a las especies del presente Plan o sus hábitats.	Media	Medio
8.2.6. Promover actuaciones de manejo para mejorar la calidad y cantidad de hábitat adecuado para las especies del presente Plan en su área de distribución actual y potencial.	Alta	Continuo
8.2.7. Promover actuaciones de manejo de las comunidades donde existan poblaciones amenazadas, con especial atención a las comunidades de pinares, alcornocales, acebuchales costeros, sabinas costeros, alcornocales, artales y de dunas.	Alta	Continuo
8.2.8. Promover labores de limpieza de playas y sistemas dunares con métodos compatibles con la conservación de las especies incluidas en el Plan.	Alta	Continuo
8.2.9. Mantenimiento de las actuaciones para la erradicación de especies exóticas que afectan a los ecosistemas y las especies autóctonas y extremar la vigilancia sobre posibles nuevas especies invasoras.	Alta	Continuo
8.2.10. Continuar con las medidas de prevención y lucha contra los incendios forestales implantadas en el ámbito del Plan (Plan INFOCA).	Alta	Continuo
8.2.11. Seguimiento de obras de ajardinamiento, para asegurar el trato correcto de la flora autóctona en jardines de paseos marítimos, urbanizaciones, espacios libres, campos de golf y demás obras comunes en áreas litorales.	Baja	Continuo
8.2.12. Fomentar el uso preferente de especies autóctonas y la conservación de ecosistemas naturales a la hora de planificar cualquier actuación en el litoral, evitando en la medida de lo posible el uso de flora exótica.	Alta	Continuo
8.2.13. Promover actuaciones para minimizar el impacto de los factores de amenaza en las localidades de las especies incluidas en el presente Plan y en sus hábitats.	Alta	Largo
<b>8.3. MANEJO DE LAS POBLACIONES</b>		
8.3.1. Promover actuaciones de reintroducción o refuerzo de las poblaciones con un número suficiente de efectivos que aseguren su continuidad, siempre y cuando la situación de la población lo requiera.	Alta	Largo
8.3.2. Translocación de ejemplares de zonas gravemente amenazadas a otras con condiciones favorables.	Alta	Medio
8.3.3. Reforzar la función de la Red Andaluza de Jardines Botánicos en Espacios Naturales para la conservación de reservas genéticas mediante el mantenimiento de colecciones vivas de las especies incluidas en el Plan.	Alta	Continuo
8.3.4. Reforzar la función de la Red de Viveros y del Laboratorio de Propagación Vegetal para la producción de planta para la consecución de los objetivos del Plan.	Alta	Continuo
<b>8.4. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN EX SITU</b>		
8.4.1. Continuar con campañas de recogida de semillas y propágulos, tanto para su conservación en el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz como para realizar experiencias de germinación/propagación.	Alta	Largo
8.4.2. Desarrollo de protocolos de propagación, cultivo, reintroducción y refuerzo de ejemplares y conjuntos poblacionales.	Alta	Corto
8.4.3. Mantenimiento de poblaciones ex situ que recojan suficientemente la variabilidad genética de las especies más amenazadas o en más claro declive local.	Alta	Continuo
8.4.4. Evaluar la viabilidad de la reintroducción de la especie extinta.	Media	Medio
<b>8.5. SEGUIMIENTO</b>		
8.5.1. Mejora del conocimiento general de las especies incluidas en el presente Plan; distribución en territorio andaluz, seguimiento demográfico, tendencias poblacionales y factores de amenaza.	Alta	Continuo
8.5.2. Seguimiento de la incidencia de los factores de amenazas que afectan a las especies recogidas en el presente Plan y sus hábitats.	Alta	Continuo
<b>8.6. INVESTIGACIÓN</b>		
8.6.1. La Consejería competente en materia de medio ambiente promoverá, en el marco de las Líneas Estratégicas de su Programa Sectorial del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación, la realización de proyectos de investigación que tengan implicación en la gestión de poblaciones de flora amenazada de dunas, arenales costeros y litoral. Se consideran materias prioritarias las siguientes líneas de investigación: - Caracterización genética de las poblaciones de las especies más amenazadas; identidad genética de las poblaciones; relaciones genéticas inter e intrapoblacionales, viabilidad genética de poblaciones reducidas, estimaciones de distancia genética entre núcleos poblacionales y entre poblaciones. - Experiencias de establecimiento de las especies para la mejora de la introducción de material propagado ex situ. - Estudios de propagación vegetativa. - Estudios demográficos, determinación de MPV, de las fases críticas en el ciclo biológico y de la dinámica de metapoblaciones de las especies objeto del Plan. Hay especies para las que sería prioritario este tipo de estudio. - Estudio de las condiciones ecológicas de los microhábitats; biología reproductiva de las especies incluidas en el presente Plan. - Patología vegetal aplicada a la flora litoral. - Incidencia del cambio global sobre las especies objeto del Plan.	Media	Continuo



	Importancia	Plazo de ejecución
<b>8.7. DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN</b>		
8.7.1. Divulgar los contenidos y la puesta en marcha del Plan, así como información sobre las especies (amenazadas, biología básica, estado de conservación, etc.), entre los sectores implicados y en todos los foros que se consideren de interés para potenciar y difundir el desarrollo del presente Plan.	Alta	Continuo
8.7.2. Divulgar la información relativa a las líneas de ayuda, subvenciones e incentivos al sector privado disponibles para la realización de actuaciones de mejora de hábitat.	Media	Continuo
8.7.3. Elaboración y aplicación de una estrategia de comunicación para la población andaluza, especialmente dirigida a las poblaciones locales.	Alta	Continuo
8.7.4. Reforzar la función de la Red Andaluza de Jardines Botánicos en Espacios Naturales como instrumentos para la divulgación y comunicación del desarrollo del presente Plan	Alta	Continuo
<b>8.8. EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN</b>		
8.8.1. Reforzar la función de la Red Andaluza de Jardines Botánicos en Espacios Naturales como instalaciones e instrumentos para la educación ambiental y la sensibilización de la ciudadanía sobre el desarrollo del Plan y la especie incluida en el mismo.	Alta	Continuo
8.8.2. Promover acciones educación para la conservación, sensibilización y concienciación social sobre la necesidad de conservar las poblaciones de flora costera amenazada, especialmente dirigida a los habitantes cuyos municipios se encuentran cercanos a las mismas.	Alta	Continuo
8.8.3. Promover acciones de voluntariado ambiental en actuaciones de divulgación, sensibilización y mejora de hábitat.	Media	Continuo
<b>8.9. PARTICIPACIÓN SOCIAL</b>		
8.9.1. Promover la participación de los agentes privados a través de convenios de gestión, así como concesión de ayudas y subvenciones, a titulares de derechos y propietarios de terrenos en los que se localicen poblaciones de las especies objeto del Plan.	Alta	Largo
8.9.2. Fomentar la participación ciudadana en las actuaciones de conservación de hábitats costeros.	Media	Continuo
8.9.3. Promover la aplicación de los criterios y directrices recogidas en el «Manual de buenas prácticas, agrícolas, ganaderas, forestales y cinegéticas para la conservación de la biodiversidad», en colaboración con las Consejerías competentes en la materia.	Media	Continuo
8.9.4. Impulsar la participación de los agentes sociales y la implicación de asociaciones agrarias, ganaderas, cinegéticas, de desarrollo rural y otras, en la aplicación del Plan.	Alta	Continuo
8.9.5. Autorizar a Entidades Colaboradoras relacionadas con la producción y comercialización de especies de dunas, arenales costeros y litoral acciones para: - Facilitar el cultivo y la comercialización de determinadas especies costeras autóctonas en vivero, en los términos previstos del artículo 28 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, para labores de restauración de poblaciones naturales, mantenimiento de reservorios genéticos «ex situ», educación e investigación. - Instalación de huertos semilleros, que incluyan toda la variabilidad genética detectada en las diferentes especies, con el objeto de producir semillas autóctonas.	Media	Continuo
8.9.6. Promover la puesta en valor como recurso turístico de las especies de flora objeto del presente Plan así como de los ecosistemas que las albergan, en coherencia con el Plan General del Turismo.	Baja	Continuo
<b>8.10. COOPERACIÓN Y COORDINACIÓN</b>		
8.10.1. Continuar con la política de coordinación interadministrativa en el ámbito de la gestión costera, en el marco del proyecto de Gestión Activa del Litoral de Andalucía.	Media	Continuo
8.10.2. Establecer las bases de Cooperación entre la Consejería de Medio Ambiente y otros Bancos de Germoplasma Vegetal Nacionales e Internacionales para la conservación de germoplasma de poblaciones prioritarias de flora amenazada.	Media	Corto
8.10.3. Mantenimiento de mecanismos de coordinación y cooperación entre Administraciones Públicas, órganos de participación social y entidades conservacionistas para asegurar un buen funcionamiento del Plan.	Alta	Continuo

#### 9. Evaluación de la efectividad del Plan.

La evaluación técnica de la efectividad del Plan se realizará al finalizar cada uno de los Programas de Actuación y teniendo en consideración el sistema de indicadores recogido en este apartado.

#### INDICADORES

- Efectivos de las poblaciones existentes en relación a los valores de referencia que se establezcan en la medida 8.1.1.
- Variación (porcentual o en ha) de la superficie de ocupación y/o presencia.
- Grado de semejanza de los parámetros poblacionales del núcleo gestionado respecto a otros núcleos que puedan escogerse como referencia por su mejor estado de conservación.
- Valoración del estado de conservación de los hábitats mediante los resultados de la medida 8.2.2.
- Valoración de la incidencia de los factores de amenaza (atendiendo a la medida 8.5.3).

- Grado de ejecución de las medidas 8.2.3, 8.2.4, 8.2.5, 8.4.2 y 8.7.3.
- Superficie afectada por medidas de gestión del hábitat asociado a las especies (recogidas en las medidas 8.2.6.).
- Número de nuevos núcleos poblacionales establecidos.
- Aumento poblacional como consecuencia de la puesta en marcha de la medida 8.3.1. y 8.3.2.
- Número de nuevas localidades detectadas.
- Número de proyectos y financiación global de la investigación de acuerdo a la medida 8.6.1.
- Porcentaje de la población que tiene una actitud positiva hacia las especies incluidas en el Plan a niveles local/provincial/regional (percepción social de la aplicación del Plan).
- Superficie total y número de convenios de colaboración en el ámbito de aplicación del presente Plan.
- Número de subvenciones y financiación total de las mismas de acuerdo a la medida 8.9.1.





## ANEXO III

PLAN DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE AVES  
DE HUMEDALES

## 1. Antecedentes.

Los humedales albergan algunos de los ecosistemas de mayor productividad del planeta lo que implica que poseen una gran riqueza en términos de biodiversidad, pero también se trata de ecosistemas muy frágiles y sumamente sensibles a las alteraciones, como demuestra el hecho de que muchos de ellos han sufrido intensas transformaciones que en muchos casos han supuesto su desaparición total. Históricamente muchos de estos espacios naturales han sido desecados para aprovechar sus recursos hídricos o para poner en cultivo las superficies inundadas. En Andalucía el ejemplo más significativo es, sin lugar a dudas, el caso de la laguna de La Janda, antaño un inmenso humedal localizado en una zona estratégica en las rutas migratorias entre Europa y África. Algo similar ocurrió en las marismas del bajo Guadalquivir que, en tan solo unas décadas, pasaron de ocupar más de 180.000 ha a tan sólo las 35.000 ha actuales.

Los humedales andaluces son tremendamente dinámicos desde el punto de vista ecológico y cuentan con una enorme riqueza y diversidad de especies y tipos de hábitats en el contexto Estatal y Europeo. Andalucía sólo alberga aproximadamente el 17% de los humedales españoles, aunque esta cifra representa el 56% de la extensión total de las áreas inundables. Esto se debe a la existencia de varios de los humedales de mayor extensión y emblemáticos de la Península Ibérica, las marismas del Guadalquivir y la Laguna de Fuente de Piedra. Esto permite que Andalucía presente una población significativa de aves acuáticas en el contexto europeo, tanto en términos poblacionales como en número de especies, por lo que las medidas de gestión aplicadas representan un importante apoyo tanto a las poblaciones ibéricas de acuáticas como a las europeas.

Algunas de las aves acuáticas más amenazadas encuentran refugio en los humedales andaluces, como la malvasía cabeciblanca, la cerceta pardilla, la focha moruna, el porrón pardo, el avetoro o la garcilla cangrejera. Pero además en Andalucía se encuentran importantes poblaciones de anátidas, unas 18 especies de patos y gansos que incluyen especies protegidas y cinegéticas, 10 especies de garzas, flamencos, calamones, somormujos, espátulas, moritos, limícolas y un sinfín de passeriformes asociados a los carrizales. Esta gran riqueza ornítica es consecuencia directa de la situación biogeográfica, a caballo entre África y Europa, que permite la presencia de una comunidad de aves con especies de origen africano y otras de origen norteño. La presencia del Estrecho de Gibraltar es imprescindible para comprender esta riqueza ya que se trata de una zona de paso obligado para multitud de especies migratorias que aprovechan los humedales andaluces como puntos de refugio y áreas de descanso o repostaje durante los largos desplazamientos migratorios. Muchas de estas especies además eligen Andalucía para llevar a cabo su reproducción y, en algunos casos, la mayor parte de la población reproductora se localiza en humedales andaluces por lo que la gestión de estas zonas húmedas es clave para la conservación de estas especies.

El papel que los humedales andaluces juegan en la conservación de las aves de humedales es indudable y la responsabilidad internacional que esto supone ha sido asumida por la Administración andaluza desde sus orígenes. La Consejería de Medio Ambiente ha puesto en marcha numerosas iniciativas para la conservación de las aves acuáticas y los humedales, como la creación de la Red de Espacios Naturales Protegidos (RENPA) que incluye una elevada representación de humedales, algunos de ellos de gran importancia internacional como atestiguan el hecho de que hayan sido incluidos en el Convenio de Ramsar

o sido designados como Zonas de Especial Protección para las Aves dentro de la Red Ecológica Europea Natura 2000.

En Andalucía las actuaciones de conservación de las aves acuáticas emprendidas por la Consejería de Medio Ambiente se han dirigido, fundamentalmente, a minimizar las causas de mortalidad no natural, concienciación de la sociedad, conservación, restauración de humedales, desarrollo y aplicación de medidas administrativas y legislativas, establecimiento de convenios para la custodia del territorio, acuerdos de colaboración con entidades dedicadas a la conservación de la naturaleza y programas de seguimiento.

Los ecosistemas que albergan los humedales son sumamente sensibles a las alteraciones por lo que la conservación de las aves acuáticas y otras especies que los habitan depende totalmente de las actuaciones que se desarrollen en materia de conservación y restauración de humedales.

En 2002 se puso en marcha el Plan Andaluz de Humedales, aprobado mediante la Resolución de 4/11/2002, de la Dirección General de la Red de Espacios Naturales Protegidos y Servicios Ambientales, como principal instrumento marco para la planificación, ordenación y gestión de las zonas húmedas andaluzas. Este plan establece las directrices y criterios de gestión así como los programas sectoriales para garantizar la conservación y el uso sostenible de las zonas húmedas.

En 2004, mediante el Decreto 98/2004, de 9 de marzo, se aprobó el Inventario Andaluz de Humedales cuya finalidad es la catalogación de los humedales de Andalucía. Incluir un espacio supone la propuesta del Comité Andaluz de Humedales, y que cumplan unos criterios mínimos: constituir hábitats de poblaciones o comunidades de especial interés natural (que se encuentren amenazados de acuerdo con la normativa vigente), contener endemismos andaluces, ibéricos o iberoafricanos, o tratarse de humedales de interés geológico, geomorfológico, biogeoquímico o cultural.

Siguiendo las directrices establecidas en el Plan Andaluz de Humedales en los últimos años se han ejecutado varias actuaciones en enclaves como las Zonas Húmedas del Sur de Córdoba, el Paraje Natural Laguna de Fuente de Piedra y el Paraje Natural Marismas del Odiel, gracias al apoyo de un Proyecto Europeo LIFE Naturaleza (LIFE03NAT/E/000055 Conservación y restauración de humedales andaluces 2003-2006).

El mismo instrumento de financiación comunitaria ha servido para llevar a cabo el proyecto «Gestión integrada de la agricultura en el entorno de humedales de importancia comunitaria» (LIFE04ENV/E/000269), liderado por la organización profesional agraria ASAJA-Sevilla.

Entre las actuaciones dirigidas a la conservación de las especies hay que citar la puesta en marcha del Programa Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras cuyo objetivo es contrarrestar los efectos negativos que sobre las especies y los hábitats tiene la proliferación de especies alóctonas en el medio natural. Para ello se pretende inventariar las especies exóticas y la situación de cada una de ellas en Andalucía para, posteriormente, proceder a su control o erradicación si es técnicamente viable. El control de las especies exóticas es un elemento clave en la estrategia para la conservación de los humedales debido al impacto que tiene sobre los ecosistemas, además de la afección específica sobre algunas aves. No hay que olvidar que la presencia de especies alóctonas es probablemente la segunda causa más importante en la pérdida de biodiversidad, sólo superada por la destrucción del hábitat. En el caso de los humedales y las aves acuáticas y dentro del Programa de Especies Exóticas se ha trabajado en la eliminación de poblaciones de especies como la carpa (*Cyprinus carpio*), el cangrejo de río americano (*Procambarus clarkii*), la malvasía canela (*Oxyura jamaicensis*), el galápagos de Florida (*Trachemis scripta*) o la hierba de la Pampa (*Cortaderia selloana*), entre otras especies. Estas actuaciones se ven complementadas con otras de tipo divulgativo que pretenden concienciar a la sociedad y los sectores implicados en el co-

mercio de especies sobre los riesgos ecológicos y económicos que suponen la introducción en el medio natural de elementos exóticos.

La preocupación por la incidencia de la aparición de enfermedades en humedales andaluces se tradujo en la firma de un convenio de colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas para poner en marcha el proyecto «El Estudio del Plumbismo en Doñana y otros Humedales Andaluces», mediante el cual se pudo conocer el estado de los humedales en relación a la contaminación por plomo.

Las electrocuciones y las colisiones que se producen en los tendidos eléctricos son causas importantes de muerte no natural de las especies recogidas en el presente Plan. Para reducir el impacto que estos producen se han venido aplicando medidas legislativas que regulan el diseño y construcción de los tendidos eléctricos (Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión; R.D. 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión; y R.D. 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna). Con la aprobación de la Orden de 4 de junio de 2009 se aplicarán medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión en aquellas áreas delimitadas como prioritarias.

Las actuaciones citadas tienen un carácter general ya que van dirigidas sobre todo a la conservación del ecosistema pero también se han ejecutado acciones mucho más concretas, centradas en especies como la malvasía cabeciblanca, la focha moruna, la cerceta pardilla y el águila pescadora.

La malvasía cabeciblanca es una especie que estuvo al borde de la extinción en los años 70 del siglo XX registrándose en 1977 la población española en 22 individuos. Gracias a los programas de conservación realizados, la disminución de la presión cinegética y a la protección de las zonas donde habita, además de numerosos esfuerzos de divulgación para obtener la implicación ciudadana, se ha conseguido aumentar las poblaciones de esta ave pudiendo ser observada de nuevo en lugares donde había desaparecido.

En 2001 entró en funcionamiento el Programa de Actuaciones para la Recuperación de la focha moruna y la cerceta pardilla en Andalucía, entre cuyos objetivos más destacables está el incremento de las poblaciones reproductoras hasta un tamaño viable y adecuado a medio plazo, la reducción de la mortalidad no natural y la recuperación de hábitats adecuados para la reproducción. Dentro de este programa se han realizado actuaciones como seguimientos, revisión de la incidencia de las artes de pesca en la conservación de la cerceta pardilla, estudios de contaminación por plomo, designación de nuevas ZEPA, adecuaciones de hábitat y puesta en marcha de un programa de cría en cautividad de focha moruna. Gracias a este programa de cría, que se inició en colaboración con la Reserva Natural Concertada Cañada de los Pájaros, se han podido liberar más de 300 fochas morunas y se ha constatado el establecimiento de tres núcleos de cría en Almería, Jaén y Huelva.

En 2003 comenzó el Proyecto de Reintroducción del Águila pescadora en Andalucía con el que se pretende su reestablecimiento como especie reproductora. Paralelamente se han realizado seguimientos telemétricos convencionales y vía satélite para conocer los movimientos de los individuos reintroducidos. En 2005 se constató la reproducción de una pareja de pescadoras en un embalse de Cádiz lo que supuso la primera cría de esta especie en la Península Ibérica en muchos años. En la primavera-verano del año 2009 la primera pareja asentada en el Paraje Natural Marismas del Odiel se ha reproducido con éxito, además en este mismo año otra pareja

compuesta por individuos silvestres se ha reproducido en el Embalse de Guadalcañín en Cádiz estimulada por la presencia continuada de jóvenes liberados.

Además de las actuaciones descritas, cinco de las especies objeto del presente Plan, focha moruna, porrón pardo, avetoro, cerceta pardilla y malvasía cabeciblanca, cuentan, con Planes de Acción Europeos para Especies Amenazadas, los cuales sientan las bases estratégicas para las actuaciones de conservación a desarrollar por cada uno de los estados miembros con poblaciones de estas especies. Y algunas de ellas como el porrón pardo y la malvasía cabeciblanca están incluidas en el Plan de Acción Internacional aprobado por AEWA (African-Eurasian Waterbird Agreement), donde se recogen las medidas propuestas para la conservación de dichas especies.

Otros elementos importantes para la conservación de las aves acuáticas son la Red de Centros de Recuperación de Especies Amenazadas (CREA), el Programa de emergencias, control epidemiológico y seguimiento de la fauna silvestre de Andalucía, y el Centro de Análisis y Diagnóstico de la Fauna Silvestre (CAD).

La Red de CREA está funcionando desde 2001 y su objetivo es el de coordinar y gestionar, bajo criterios unificados, la recuperación y rehabilitación de las especies de fauna protegida.

El Programa de emergencias, control epidemiológico y seguimiento de la fauna silvestre de Andalucía viene desarrollando funciones de detección precoz de mortandades de fauna y seguimiento de especies, entre otras actuaciones. Entre estas actuaciones cabe destacar los censos de aves acuáticas invernantes y reproductoras, así como la detección de brotes de botulismo aviar. El seguimiento de las poblaciones de aves acuáticas invernantes y reproductoras es un instrumento clave para evaluar el estado de conservación de las aves acuáticas.

El CAD comenzó a funcionar en 2001 y se constituye como el centro de referencia de la Red de Seguimiento Sanitario y Genético de la Fauna Silvestre en Andalucía. Cumple tres funciones principales: la realización de seguimientos sanitarios de las poblaciones de fauna silvestre, el diagnóstico de presencia de toxinas y veneno en necropsias y la elaboración de estudios genéticos de especies de fauna.

En materia de investigación se han desarrollado diversas colaboraciones entre la Consejería de Medio Ambiente y la Estación Biológica de Doñana sobre la conservación de la cerceta pardilla y focha moruna.

Paralelamente también se han realizado otras actuaciones de carácter más horizontal como las relacionadas con la concienciación, sensibilización ambiental y participación ciudadana y que cumplen un importante papel en la conservación de las aves acuáticas y los humedales.

En el ámbito de la cooperación internacional hay que resaltar el proyecto de reintroducción del águila pescadora en el que se han establecido acuerdos con Finlandia, Escocia y Alemania, que han cedido más de un centenar de pollos de águila pescadora para ser liberados en Cádiz y Huelva.

Por último hay que hacer mención a la participación del sector privado y de entidades dedicadas a la conservación de la fauna a través de proyectos como el desarrollado en la Reserva Natural Concertada La Cañada de los Pájaros para la cría en cautividad y posterior liberación de ejemplares de focha moruna.

La Consejería de Medio Ambiente, a través de la Agencia Andaluza del Agua, elaboró un inventario de balsas de riego en Andalucía como parte del Plan Andaluz de Balsas, una iniciativa que surge para conocer el patrimonio natural que conforma el conjunto de las balsas de Andalucía y determinar las potencialidades ambientales asociadas a las pequeñas masas de agua artificiales. Una de las finalidades de este plan es emprender actuaciones que fomenten la biodiversidad ligada a las balsas. En esta línea, se ha iniciado un proyecto pionero

denominado «Conservación de la biodiversidad en balsas de riego de la provincia de Jaén» que apuesta por la participación e implicación del sector privado, comunidades de regantes principalmente, en la conservación de determinadas especies de fauna, anfibios y aves acuáticas sobre todo, por medio de la adecuación de balsas ganaderas, agrícolas e industriales. Se está experimentando con el diseño de propuestas para la mejora de cada tipología de balsa y con actuaciones de adecuación como revegetación e instalación de plataformas flotantes para la cría de malvasia cabeciblanca o focha moruna entre otras.

La conservación de las especies incluidas en el presente Plan depende en gran medida de actuaciones dirigidas al mantenimiento de un buen estado de los humedales andaluces y de medidas dirigidas a minimizar el impacto de amenazas comunes. Estas circunstancias hacen que el modelo de gestión más acertado para estas especies se base en una visión de conjunto en incluso de hábitat, teniendo en cuenta las particularidades ecológicas de cada una de las especies, más que un modelo basado en la gestión a nivel específico. El objetivo principal del Plan son las especies amenazadas pero gracias a la gestión de conjunto se pueden beneficiar otras que, sin llegar a estar amenazadas, comparten ámbito de aplicación y amenazas.

## 2. Justificación.

La Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres, crea el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y señala en su artículo 27.1. la obligatoriedad de elaborar un Plan de Recuperación o Conservación para las especies catalogadas «en peligro de extinción» y «vulnerable» respectivamente.

Por su parte, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, determina que la inclusión de un taxón o población en las categorías «en peligro de extinción» o «vulnerable» conllevará la aprobación de un Plan de Recuperación o un Plan de Conservación, respectivamente, que incluya las medidas más adecuadas para el cumplimiento de los objetivos buscados.

La Comunidad Autónoma de Andalucía, a través del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y uso sostenible de la flora y fauna silvestre y sus hábitats, actualiza el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas aprobado por la Ley 8/2003, de 28 de octubre, y cataloga a las especies amenazadas incluidas en el presente Plan de la siguiente forma:

«En peligro de extinción»:

- Avetoro (*Botaurus stellaris*).
- Cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*).
- Porrón pardo (*Aythya nyroca*).
- Malvasia cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*).
- Focha moruna (*Fulica cristata*).
- Garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*).
- Fumarel común (*Chlidonias niger*).

«Vulnerable»:

- Águila pescadora (*Pandion haliaetus*).

La catalogación de las especies objeto del presente Plan obliga, de acuerdo con el artículo 27.1. de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, a la elaboración y aprobación de los correspondientes Planes de Recuperación y Conservación que, en el presente caso, se engloban en un único Plan de acuerdo con la posibilidad que en este sentido se establece en el artículo 27.2 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre (artículo 27.2) y en el artículo 56.1.c) de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre. Ambos determinan la facultad de elaborar y aprobar planes conjuntos para dos o más taxones cuando compartan problemas de conservación, riesgos, hábitat o ámbito geográfico.

## 3. Estado de conservación.

Diferentes acontecimientos que han tenido lugar, sobre todo a lo largo del siglo XX, han generado una serie de si-

tuciones en los humedales españoles que explican el declive que han sufrido numerosas especies de aves acuáticas. El exponente más claro es la Ley Cambó, de 24 de junio de 1918, gracias a la cual se desecaron numerosas zonas húmedas. A ello hay que sumar la contaminación por pesticidas, cambios bruscos en el hábitat, presión cinegética, contaminación por plomo, episodios de botulismo, etc. En Andalucía una de las claves importantes para entender la dinámica regresiva de muchas de estas aves son las transformaciones hidrológicas y agrícolas que se han producido en las marismas del Guadalquivir. La reducción de la superficie de humedales continúa siendo un importante problema para la conservación de las aves acuáticas.

Todas las especies objeto de este Plan se encuentran recogidas en la Directiva 2009/147/CE, de Conservación de aves silvestres, concretamente en el Anexo I, que incluye aquellas especies que son objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

En cuanto a la legislación estatal, todas las especies objeto del Plan se encuentran recogidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas cuya última actualización se realizó mediante el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero. Se incluyen como especies «en peligro de extinción»: focha moruna, porrón pardo, malvasia, avetoro, cerceta pardilla y fumarel común, y como «vulnerable»: garcilla cangrejera y águila pescadora. Actualmente cinco de estas especies de aves acuáticas se encuentran entre las quince más amenazadas de España: avetoro, focha moruna, cerceta pardilla, porrón pardo y águila pescadora.

En el caso del avetoro el declive prolongado fue más acusado en los años ochenta y noventa cuando llegó prácticamente a extinguirse. Actualmente en Andalucía se mantiene como reproductor sólo en Doñana, habiendo desaparecido de las Marismas del Odiel y de otros humedales de interior. Debido a su escasez y a la gran fluctuación de sus poblaciones, dependiente de los ciclos de sequía y el manejo del hábitat, marisma de ciperáceas básicamente, hacen que su distribución fuera de espacios protegidos sea casi testimonial. Hay que tener en cuenta que su carácter de migrador lo hace muy sensible a las condiciones ambientales en los lugares africanos de invernada, que pueden influir en los efectivos que regresan a criar a Europa.

Las únicas zonas de todo el Paleártico donde existe la focha moruna se localizan en España y sobre todo Marruecos. En Andalucía se puede observar en diversas zonas costeras y humedales de interior, llegando incluso a reproducirse en balsas de riego artificiales merced a las experiencias de reintroducción puestas en marcha por la Consejería de Medio Ambiente. La dinámica de la población está condicionada por los períodos de sequía, tanto estacionales como a largo plazo, de manera que la nidificación se registra casi exclusivamente tras años de elevadas precipitaciones. La especie ha colonizado en los últimos años algunos puntos de Jaén, Almería y Huelva. La existencia de ejemplares adultos no reproductores unido a que la población invernal se recuperó muy bien durante los últimos inviernos, podría indicar la existencia de un potencial de individuos que pueden reproducirse si las condiciones hídricas acompañan.

La cerceta pardilla tiene sus principales núcleos reproductores en las marismas del Guadalquivir y en los humedales del sur de Alicante (El Hondo y salinas de Santa Pola). El contingente reproductor en Andalucía se vio afectado por un declive muy importante en la década de los ochenta, si bien en la actualidad hay una población cuyo número de efectivos fluctúa bastante. Hay años en los que hay una proporción considerable de individuos adultos que no se reproducen, lo que está fuertemente relacionado con las alteraciones del ciclo hidrológico y la dinámica de los humedales. La pardilla es uno de los patos que nidifica más tarde por lo que el acortamiento

del ciclo hídrico supone que la disponibilidad de agua para nidificar se ve seriamente reducida. Este es un problema importante para las pardillas de las marismas del Guadalquivir. El incremento de la salinidad del agua también es un factor que las afecta negativamente en Veta La Palma y otras áreas de la marisma y, por último, también hay que citar la pérdida de hábitat en la zona de Brazo del Este. En general, la especie muestra un declive global en toda su área de distribución que parece estar relacionado con la alteración de las zonas húmedas someras y estacionales y las variaciones en el régimen de precipitaciones de las que depende el éxito reproductor.

El porrón pardo nidifica en España de forma ocasional en las marismas del Guadalquivir, Levante (humedales del sur de Alicante) y Castilla-la Mancha, localizándose de forma esporádica en muchas partes del país. Durante los años noventa se soltaron animales en Doñana criados en cautividad (El Acebuche). El análisis de tendencias temporales, para el periodo 1950-2008, indica un descenso de la población reproductora, con un declive del 3,11% anual. Dado que el seguimiento invernal ha mostrado que, aunque escasa, la población invernante fluctúa claramente en los últimos años por casi toda Andalucía, cabe pensar que a pesar de su extinción virtual puede existir algún evento reproductivo no constatado durante algunos años en humedales de agua dulce del interior.

Los núcleos reproductores de águila pescadora han estado tradicionalmente vinculados a las islas Canarias, Baleares y Chafarinas. La Consejería de Medio Ambiente puso en funcionamiento en el año 2003 un programa de reintroducción con el que se ha conseguido implantar territorios de cría en dos zonas, los embalses gaditanos Guadalcaçin y Barbate y en las Marismas del Odiel. Los intentos de cría producidos desde el 2005 en diferentes humedales andaluces confirman la presencia de una población reproductora escasa pero incipiente, como indica la existencia de un discreto número de individuos adultos durante toda la época reproductora, sobre todo en el litoral onubense. La recuperación de la especie como reproductora parece estar asociada tanto al proyecto de reintroducción como al proceso de recuperación general detectado en toda su área de distribución. Este proceso de expansión natural viene apoyado también por la existencia de una población invernal estable compuesta en parte por individuos adultos, lo que confirma la idoneidad de ciertos humedales andaluces para la instalación de la especie.

La malvasía cabeciblanca mantiene una tendencia al alza en el tamaño de sus poblaciones. Hay que recordar el mínimo histórico registrado en 1977, cuando se censaron tan sólo 22 ejemplares refugiados únicamente en la laguna de Zóñar. A partir de esa fecha la evolución ha sido positiva, llegando al máximo histórico en el año 2000 con 4.489 ejemplares. La cifra media de malvasías gira en torno a los 2.300 individuos, muy dependientes de los cambios más o menos intensos del medio, básicamente precipitaciones anuales, de manera que cuando las precipitaciones otoño-invernales son altas en Andalucía occidental la reproducción se incrementa en toda la región. Así, mientras siga existiendo una importante población adulta que encuentre refugio en los humedales andaluces, la reproducción podría dispararse en años de altas precipitaciones otoño-invernales.

Por su parte, la garcilla cangrejera, también «en peligro de extinción», se ha ido recuperando gradualmente desde que en los años noventa, cuando aconteció un ciclo de sequía, llegó a las 20-30 parejas. El núcleo reproductor de las marismas del Guadalquivir, uno de los más importantes del país, se ha ido recuperando hasta llegar a las 300 parejas. La población reproductora andaluza, conformada por este núcleo y por otros más pequeños, no muestra una tendencia clara, si bien hay que señalar que en condiciones favorables la reproducción podría ser superior. Así lo apunta la existencia de una considerable proporción de adultos no reproductores en los humedales litorales de Huelva y Doñana. Hay que tener en cuenta otro

elemento clave en su conservación, y es que su carácter de migrador africano la hace muy sensible a las condiciones ambientales en los lugares de invernada, que pueden influir en el volumen de población que regresa a Europa para nidificar.

El fumarel común es una especie que se encuentra en un grave estado de regresión en Europa. En España, el único lugar donde lleva a cabo su reproducción es en las marismas de Guadalquivir, aunque de forma esporádica lo hacen en la Mancha Húmeda. En 2011 se constata la reproducción de 16 parejas en el Espacio Natural de Doñana en tres núcleos reproductores, tras ocho años sin haber criado en Andalucía, posiblemente por escasez de agua. Esta reproducción se realiza en colonias mixtas con otras especies como el fumarel cariblanco y zampullín cuellinegro.

#### 4. Amenazas.

Las principales amenazas que tienen las aves acuáticas se pueden resumir en las siguientes categorías aunque es, sin lugar a dudas, la pérdida de hábitat disponible y el deterioro de éste los principales factores que les afectan.

##### 4.1. Degradación y pérdida de hábitat.

La pérdida de hábitat es la principal causa de desaparición de las especies a nivel global y, en este sentido, las aves acuáticas no son una excepción. Esta pérdida no sólo se debe a la desaparición de humedales sino que también hay que tener en consideración la degradación de las características ecológicas que lo hacen disponible para las exigencias de las distintas especies. La degradación de la calidad del hábitat puede responder a diversos factores como la sobreexplotación de los acuíferos que causa la reducción de los niveles hídricos, la sobrepresión de las actividades productivas o recreativas, y la presencia de productos agroquímicos en el agua. Los agroquímicos pueden actuar como toxinas y afectar al estado sanitario de las aves e incluso provocar la muerte de las aves. También pueden actuar como nutrientes adicionales que alteran la dinámica del ecosistema y producen eutrofización.

En general, la presencia de productos agroquímicos y contaminantes de origen industrial y doméstico representa una de las principales fuentes de degradación de los humedales a nivel mundial.

El cambio climático también es un proceso a tener muy en cuenta como amenaza para los humedales, en especial para los que tienen un régimen estacional (ya que potencialmente son los más sensibles a las fluctuaciones en el régimen de precipitaciones) y a las zonas de marisma (que podrían verse afectadas por la subida del nivel del mar y la influencia mareal en áreas dónde actualmente no existe). Es en este tipo de humedales precisamente donde algunas de las especies más amenazadas de Europa encuentran refugio como la focha moruna, la cerceta pardilla, el porrón pardo, el fumarel común o la malvasía cabeciblanca.

En el caso de las cuatro primeras, la desaparición de humedales es desde 1.900 la principal causa de regresión. Los humedales de interior también presentan una gran sensibilidad frente a los procesos de colmatación derivados de la actividad agrícola (desbroces, incremento de aportes sedimentarios y de nutrientes al agua, etc.), que contribuyen reducir la disponibilidad de hábitat adecuado.

##### 4.2. Introducción de especies exóticas.

El segundo factor importante en la reducción de la diversidad biológica a nivel mundial es la introducción de especies exóticas. El caso de las aves acuáticas se ajusta perfectamente a esta situación. La proliferación de diversas especies de fauna y flora alóctona en los humedales andaluces afecta de dos formas distintas: interacciones ecológicas entre especies y alteración de la dinámica de ecosistemas. La malvasía canela (*Oxyura jamaicensis*) es un buen ejemplo de cómo una especie introducida puede afectar a la conservación de otra autóctona, que en este caso además está amenazada: la malvasía cabeciblanca. La malvasía canela compite activamente

con la cabeciblanca por el hábitat y además puede hibridar fácilmente con ella por lo que además de desplazarlas de su hábitat supone un importante riesgo para el mantenimiento de la identidad genética de la especie autóctona. Esta es la única especie alóctona de las que afectan a los humedales andaluces que representa un peligro desde el punto de vista genético. La Consejería de Medio Ambiente, consciente de este riesgo, ha llevado a cabo campañas para la eliminación selectiva de malvasías invasoras así como campañas de seguimiento de su presencia en Andalucía, y actuaciones de formación para facilitar la identificación de híbridos, que también son eliminados.

El ibis sagrado (*Threskiornis aethiopica*) es una especie africana que recientemente está apareciendo en algunos humedales de Andalucía, Doñana principalmente, y que causa importantes daños en las colonias de cría de ardeidos ya que depreda activamente sobre los nidos de muchas especies. En la Camarga francesa esta especie ha proliferado enormemente y supone un serio problema de conservación. En Doñana se realiza un seguimiento de esta especie y se han ejecutado medidas de erradicación de los individuos localizados.

Cabe citar también varias especies de peces como la carpa (*Ciprinus carpio*), el carpín dorado (*Carassius auratus*), el black-bass (*Micropterus salmoides*), el lucio (*Esox lucius*), la perca sol (*Lepomis gibbosus*) y la gambusia (*Gambusia holbrooki*). La carpa y el carpín afectan muy negativamente a especies de aves que se alimentan de macrófitos ya que su presencia en un humedal altera las condiciones ecológicas, contribuyendo a su rápida degradación. Las otras especies citadas predan directamente sobre las crías de aves acuáticas o compiten por el alimento con ellas.

Otros taxones que alteran el funcionamiento de los humedales son el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), varias especies de galápagos exóticos (*Trachemys scripta*, *Pseudemys nelsoni*, *Graptemys pseudographica*) y especies vegetales como la hierba de las pampas (*Cortadeira seollane*), el helecho de agua (*Azolla filiculoides*), el jacinto de agua (*Eichornia crassipes*) o la lechuga de agua (*Pistia stratioides*).

#### 4.3. Tendidos eléctricos y aerogeneradores.

Muchas de las especies del presente Plan son migradoras, por tanto los factores que les afecten durante su desplazamiento han de ser tenidos en cuenta. Los tendidos eléctricos y los aerogeneradores suponen un importante factor de riesgo ya que causan numerosos casos de muertes por electrocución y colisión. Para las aves acuáticas las bajas producidas en los tendidos eléctricos suelen ser a consecuencia de las colisiones ocasionadas durante los desplazamientos, pero para el águila pescadora, la muerte por electrocución cobra mayor importancia.

En la actualidad hay pocos registros en Andalucía de colisión de aves acuáticas con aerogeneradores lo que puede deberse a que la ubicación de los parques eólicos no solapa con la de los humedales. A pesar de ello deberían de ser tenidos en cuenta en el futuro para el seguimiento y gestión de estas aves.

#### 4.4. Incidencia de herbívoros.

En algunas zonas, como las marismas del bajo Guadalquivir, la presión de herbívoros salvajes y de ganado doméstico en régimen extensivo puede llegar a tener impacto sobre la dinámica poblacional de los macrófitos y otras especies de plantas, que a su vez afectan directamente a las poblaciones de aves acuáticas fitófagas como focha moruna, porrón pardo y cerceta pardilla, principalmente. Durante la fase de estío, la reducción en la disponibilidad de agua hace que los herbívoros se concentren en las mismas zonas que las aves acuáticas, compitiendo con ellas por el alimento, deteriorando el hábitat de cría y provocando molestias a las aves reproductoras. Este tipo de situaciones pueden solventarse a través de una gestión ganadera adecuada a las necesidades de las aves acuáticas y del propio ganado.

#### 4.5. Brotes de enfermedades.

En determinadas circunstancias ambientales y especialmente en los humedales interiores de carácter temporal, se originan niveles de eutrofización muy intensa como consecuencia de la reducción de los niveles de agua y del aporte de nutrientes procedentes de las prácticas agrícolas. Estos episodios derivan en muchos casos en importantes mortandades de fauna que representan un riesgo elevado de epizootias que podrían ser controladas y minimizadas si se detectan las causas que las originan de forma precoz. Este problema afecta principalmente a las comunidades de anátidas, pero es especialmente crítico para aquellas con efectivos poblacionales menores y que presentan unos requerimientos de hábitat muy específicos: la focha moruna, el porrón pardo y la cerceta pardilla principalmente. Un ejemplo de este problema son las intoxicaciones producidas por bacterias botulínicas y por cianobacterias que pueden generar mortandades importantes de aves. La acumulación aves enfermas o muertas en puntos concretos implica una alta probabilidad de aparición de nuevos problemas sanitarios.

#### 4.6. Plumbismo.

El plumbismo es una amenaza directamente relacionada con la actividad cinegética. El uso de plomo para la fabricación de los perdigones de caza hace que en las zonas donde se produce una intensa actividad cinegética la presencia de perdigones en sedimento sea muy alta. Las anátidas y fochas los ingieren al confundirlos con las piedrecillas que ingieren a modo de gastrolitos y la intoxicación por plomo provoca esta letal enfermedad.

#### 4.7. Caza.

La focha moruna es la especie más vulnerable a la caza debido a que es fácilmente confundible con la focha común, especie cinegética. Al tratarse de una especie con poblaciones tan reducidas el impacto puede ser aún mayor.

#### 4.8. Pesca.

La pesca de cangrejo rojo americano con nasas en zonas como las marismas del Guadalquivir representa un riesgo para las acuáticas buceadoras, y afecta especialmente a la cerceta pardilla, la focha moruna, la malvasía cabeciblanca y porrón pardo. Las nasas de pesca son trampas mortales para muchos jóvenes de estas especies que mueren asfixiados al quedar atrapados mientras buscan alimento.

#### 4.9. Perturbación humana.

La incidencia de la actividad humana en las proximidades de las áreas de cría es un factor muy importante a tener en cuenta a la hora de abordar medidas de gestión. Estas molestias no dejan de ser una alteración de la calidad del hábitat y si bien en muchos humedales están minimizadas al tratarse de espacios naturales protegidos hay zonas que potencialmente son adecuadas para la reproducción y no son ocupadas debido a las perturbaciones existentes.

#### 4.10. Factores naturales.

Por último hay que hacer referencia a algunos factores que, si bien tienen un origen natural y ocurren de forma espontánea como parte de los procesos ecológicos, han de ser seguidos y, en caso de necesidad, controlados en función de que las circunstancias así lo aconsejen. Estas circunstancias van a estar determinadas por el tamaño de población de la especie afectada, concurrencia de condiciones ecológicas extremas como intensos periodos de sequía, competencia con otras especies, incidencia de los depredadores o concentración poblacional en un reducido espacio.

Algunas de las especies afectadas por estos factores son las que crían en colonias y que se ven afectadas por circunstancias especiales como bajos niveles de agua que permiten el acceso de los depredadores a las colonias de cría o por molestias humanas que hacen la colonia más vulnerable a la acción de los depredadores. También hay que mencionar el exceso de población de especies oportunistas como el jabalí, las ratas, la gaviota patiamarilla o la gaviota sombría y otras especies oportunistas.



tunistas que suponen un aumento de la presión depredadora sobre los pollos y nidos de otras especies de acuáticas.

5. **Ámbito de aplicación del Plan.**

El Plan será de aplicación en el ámbito a continuación definido sin perjuicio de las medidas y disposiciones de conservación establecidas en la Ley 8/2003, de 28 de octubre y en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, así como en sus correspondientes desarrollos reglamentarios.

El ámbito del presente Plan se extiende a la totalidad de espacios incluidos en el Inventario Andaluz de Humedales, así como aquellos otros humedales donde se localicen las especies objeto del presente Plan.

La fuente oficial de referencia relativa a la localización y delimitación geográfica del ámbito de aplicación del Plan así como de las especies que lo componen, será la Red de Información Ambiental (REDIAM) de la Consejería de Medio Ambiente que, a su vez, actuará como instrumento para el acceso público a la información relativa al ámbito de aplicación del Plan.

La información recogida en la REDIAM relativa al ámbito de aplicación del Plan podrá ser modificada por la Consejería competente en materia de medio ambiente previo informe del Consejo Andaluz de Biodiversidad.

6. **Vigencia.**

El Plan tendrá una vigencia indefinida hasta que se alcance la finalidad establecida y podrá ser sometido a revisión cuando se produzcan y conozcan variaciones sustanciales en el estado de conservación de las especies objeto del Plan, de sus hábitats o de las causas que ponen en riesgo su supervivencia.

7. **Finalidad y objetivos.**

La finalidad del presente Plan es alcanzar un tamaño de población y un estado de conservación tal que permita pasar al avetoro, la cerceta pardilla, el porrón pardo, la malvasía cabeciblanca, la focha moruna y el fumarel común de la categoría «en peligro de extinción» a la categoría «vulnerable» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

Para el águila pescadora y la garcilla cangrejera, catalogadas «vulnerable» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, la finalidad es pasarlas al Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE).

El Plan tiene los siguientes objetivos:

1. Mejorar o mantener el hábitat de las áreas donde se asientan las poblaciones de las especies del presente Plan y aquellas potenciales de ser ocupadas.
2. Reducir la incidencia de los factores de amenaza que afectan a las especies de aves de humedales.
3. Aumentar los efectivos de las poblaciones e incrementar el número de núcleos poblacionales.
4. Incrementar los conocimientos y las herramientas destinados a la gestión aplicada a la conservación de las especies incluidas en el presente Plan.
5. Conseguir que la mayor parte de la sociedad manifieste una actitud positiva hacia la conservación de las especies tratadas en el Plan.
6. Establecer mecanismos que fomenten la implicación de todos los sectores de la sociedad en la conservación de las especies de aves de humedales.

8. **Medidas de conservación.**

A continuación se describen las medidas establecidas en el presente Plan indicando importancia (Alta, Media y Baja) y plazo de ejecución de la medida (Corto, Medio, Largo o Continuo). Las medidas se priorizarán para especies en peligro de extinción.

La Consejería competente en materia de medio ambiente llevará a cabo las medidas que a continuación se relacionan con el curso de aquellas Consejerías cuya competencia pudiera verse afectada.

Estas medidas no implican un compromiso financiero definido en un marco temporal concreto, sino que en este momento se definen como un instrumento dentro del presente Plan y el desarrollo de las mismas estará en función de la disponibilidad presupuestaria.

	Importancia	Plazo de ejecución
<b>8.1. CATALOGACIÓN</b>		
8.1.1. Establecimiento de criterios que permitan determinar en qué momento una o todas las especies incluidas en el presente Plan pueden pasar a ser catalogadas en una categoría de amenaza inferior a la que actualmente ostentan.	Alta	Corto
<b>8.2. GESTIÓN DEL HÁBITAT Y DE LAS ESPECIES</b>		
8.2.1. Definición de criterios que permitan identificar cuáles son las características que hacen idóneo el hábitat para las especies del presente Plan.	Alta	Corto
8.2.2. Definir los indicadores que permitan la evaluación y seguimiento de los criterios establecidos en la medida 8.2.1.	Alta	Corto
8.2.3. Elaboración de criterios orientadores y medidas dirigidas a los proyectos sometidos a autorización administrativa que tengan incidencia en el ámbito de aplicación del Plan o que puedan suponer una amenaza para las especies objeto del presente Plan.	Alta	Corto
8.2.4. Elaboración de un «Manual de buenas prácticas, agrícolas, ganaderas, forestales y cinegéticas para la conservación de la biodiversidad»	Media	Medio
8.2.5. Elaboración de una Guía metodológica para evaluar el impacto ambiental de obras, proyectos o actividades que puedan afectar a las aves acuáticas o sus hábitats.	Media	Medio
8.2.6. Promover la realización de actuaciones de manejo para mejorar la calidad y cantidad de hábitat adecuado para las especies del presente Plan en su área de distribución actual y potencial	Alta	Continuo
8.2.7. Continuar con las medidas de prevención y lucha contra los incendios forestales (Plan INFOCA) implantadas en el ámbito del Plan.	Media	Continuo
8.2.8. Definir el perímetro de protección de las áreas de influencia hidrológica de los humedales que albergan alguna de las especies «en peligro de extinción» consideradas en este Plan.	Media	Largo
8.2.9. Definir y conservar la integridad de los procesos hidrológicos que garantice el mantenimiento de los ecosistemas y las poblaciones invernantes y reproductoras en los humedales incluidos en el ámbito del Plan.	Alta	Continuo
8.2.10. Promover actuaciones de manejo destinadas a conservar los lugares de cría y favorecer la implementación de lugares de cría alternativos.	Media	Continuo
8.2.11. Manejo y conservación de la vegetación para nidificación y alimentación con especial hincapié hacia las zonas de carrizales y eneales de los cinturones perilagunares y la vegetación acuática sumergida.	Media	Continuo
8.2.12. Mantenimiento de las actuaciones para el control y/o erradicación de especies exóticas que afectan a los ecosistemas y las especies autóctonas y extremar la vigilancia sobre posibles nuevas especies invasoras.	Alta	Continuo
8.2.13. Promover actuaciones para evitar la propagación de enfermedades en lugares donde se registre una mortalidad elevada o antiguos casos de epidemias.	Media	Continuo

	Importancia	Plazo de ejecución
<b>8.3. REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD NO NATURAL</b>		
8.3.1. Mantenimiento de un inventario de causas de mortalidad no natural para cada especie.	Alta	Continuo
8.3.2. Elaboración de un mapa por especies de puntos negros de electrocución y colisión con tendidos eléctricos y colisión con aerogeneradores para priorizar la aplicación de la normativa relativa a las medidas correctoras.	Alta	Continuo
8.3.3. Fomento de medidas correctoras anticolidión para los tendidos eléctricos situados en el ámbito de aplicación del presente Plan.	Alta	Largo
8.3.4. Corrección de los tendidos eléctricos dónde se produzca algún caso de mortalidad priorizando la actuación sobre aquellos que sean más problemáticos.	Alta	Corto
8.3.5. Promover la eliminación de los tendidos eléctricos que dejen de ser funcionales y que se encuentren en las inmediaciones de los humedales.	Baja	Continuo
8.3.6. Seguimiento del impacto generado por los aerogeneradores en las áreas de campeo y en las zonas de paso obligado para las aves presentes en el Plan.	Media	Continuo
8.3.7. Evaluación específica de riesgos de colisión en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental en las iniciativas para la creación de parques de aerogeneradores.	Media	Continuo
8.3.8. Actualización continuada de las técnicas analíticas para la identificación de las causas de mortalidad no natural.	Media	Continuo
8.3.9. Mantenimiento de la Red de CREA y el CAD en la conservación de estas especies.	Alta	Continuo
8.3.10. antenimiento del Programa de Vigilancia Epidemiológica y desarrollo del protocolo sanitario la especies objeto del presente Plan.	Media	Continuo
8.3.11. Detección precoz y seguimiento de los episodios de mortandad estival que puedan afectar a las especies y mermar sus poblaciones.	Alta	Continuo
8.3.12. Minimización del impacto del plomo en los humedales.	Media	Largo
8.3.13. Seguimiento de la incidencia de las nasas para cangrejos sobre las aves acuáticas.	Baja	Medio
8.3.14. Promover el uso de nasas para la captura de cangrejos de río que tengan un diseño que no afecte a las aves acuáticas.	Baja	Medio
8.3.15. Control de depredadores generalistas, tanto de especies silvestres como perros y gatos asilvestrados.	Media	Medio
<b>8.4. SEGUIMIENTO</b>		
8.4.1. Continuación de los trabajos de seguimiento periódico de las poblaciones de aves acuáticas.	Alta	Continuo
8.4.2. Reforzar la vigilancia y asegurar la protección de los núcleos reproductores, prioritariamente de las especies cuya conservación así lo demande.	Media	Continuo
8.4.3. Identificación de las causas responsables de los fracasos reproductivos.	Media	Continuo
8.4.4. Mantener la valoración del estado sanitario y de la presencia de contaminantes en las distintas poblaciones andaluzas de aves acuáticas y prevenir posibles episodios de mortandad con actuaciones sobre el medio natural.	Media	Continuo
8.4.5. Seguimiento de la incidencia de los factores de amenazas que afectan a las especies recogidas en el presente Plan y sus hábitats.	Alta	Continuo
<b>8.5. CRÍA EN CAUTIVIDAD Y REINTRODUCCIÓN</b>		
8.5.1. Mantenimiento en cautividad de un stock reproductor de malvasía cabeciblanca, cerceta pardilla, focha moruna y porrón pardo.	Baja	Corto
8.5.2. Ensayar y poner a punto métodos de cría en cautividad, cría campestre y refuerzo poblacional para cuando las necesidades de conservación de las especies así lo exijan.	Baja	Corto
8.5.3. Continuar con las actuaciones para la reintroducción del águila pescadora en Andalucía cuando se den las condiciones para ello.	Media	Medio
<b>8.6. INVESTIGACIÓN</b>		
8.6.1. La Consejería competente en materia de medio ambiente promoverá, en el marco de las Líneas Estratégicas de su Programa Sectorial del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación, la realización de proyectos de investigación que tengan implicación en la gestión de las aves acuáticas y los humedales. Se consideran materias prioritarias las siguientes líneas de investigación: - Determinación de los factores limitantes para la expansión de las especies de aves acuáticas amenazadas. - Identificación de los factores de mortalidad y procesos asociados, prioritariamente de las especies «en peligro de extinción». - Adaptación de los ejemplares liberados en su medio natural. - Requerimientos de hábitats, ecología alimenticia y movimientos, del porrón pardo, la focha moruna y la cerceta pardilla. - Efectos del cambio climático sobre la dinámica de los humedales estacionales de interior y las especies dependientes de ellos. - Efecto de las mortandades estivales de cerceta pardilla sobre la dinámica poblacional de la especie. - Caracterización hidrogeológica de los humedales que albergan especies «en peligro de extinción». - Estudios hidrodinámicos de Doñana. - Manejo de zonas húmedas para aumentar la capacidad de acogida para las aves. - El papel de las aves acuáticas en los humedales. - Efectos subletales de contaminantes en aves acuáticas. - Metodología para la retirada de plomo en aquellos humedales cuyas características dificulten dicha práctica. - Paleolimnología. - Conectividad ecológica con el norte de África.	Media	Continuo
<b>8.7. DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN</b>		
8.7.1. Divulgar los contenidos y la puesta en marcha del Plan, así como información sobre las especies (amenazas, biología básica, estado de conservación, etc.), entre los sectores implicados y en todos los foros que se consideren de interés para potenciar y difundir el desarrollo del presente Plan.	Alta	Continuo
8.7.2. Divulgación de información relativa a las líneas de ayuda, subvenciones e incentivos al sector privado disponibles para la realización de actuaciones de mejora de hábitat.	Media	Continuo

	Importancia	Plazo de ejecución
8.7.3. Elaboración y aplicación de una estrategia de comunicación para la población, especialmente dirigida a las poblaciones locales.	Alta	Continuo
<b>8.8. EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN</b>		
8.8.1. Promover acciones de educación para la conservación, sensibilización y concienciación social sobre la necesidad de conservar las aves acuáticas y los humedales.	Alta	Continuo
8.8.2. Promover acciones de voluntariado ambiental en actuaciones de divulgación, seguimiento de las especies, sensibilización y mejora de hábitat.	Media	Continuo
<b>8.9. PARTICIPACIÓN SOCIAL</b>		
8.9.1. Promover la participación de los agentes privados a través de convenios de gestión, así como concesión de ayudas y subvenciones, a titulares de derechos y propietarios de terrenos en los que se localicen poblaciones de las especies objeto del Plan, y prioritariamente de las incluidas en la categoría «en peligro de extinción».	Alta	Continuo
8.9.2. Impulsar la participación de los agentes sociales, en la aplicación del Plan.	Alta	Continuo
8.9.3. Promover la aplicación de los criterios y directrices recogidas en el «Manual de buenas prácticas, agrícolas, ganaderas, forestales y cinegéticas para la conservación de la biodiversidad», en colaboración con las Consejerías competentes en la materia.	Media	Continuo
<b>8.10. COOPERACIÓN Y COORDINACIÓN</b>		
8.10.1. Promover el intercambio de información y la cooperación internacional en materia de conservación y gestión de humedales y aves acuáticas.	Media	Continuo
8.10.2. Mantenimiento de mecanismos de coordinación y cooperación entre Administraciones Públicas, órganos de participación social y entidades conservacionistas para asegurar un buen funcionamiento del Plan.	Alta	Continuo
8.10.3. Colaboración y coordinación con otros programas de conservación estatales relacionado con las especies del presente Plan.	Media	Continuo
8.10.4. Promover, en colaboración con la consejería competente en materia de agricultura y ganadería, prácticas agrarias y ganaderas sostenibles en los humedales andaluces.	Alta	Continuo

#### 9. Evaluación de la efectividad del Plan.

La evaluación técnica de la efectividad del Plan se realizará al finalizar cada uno de los Programas de Actuación y teniendo en consideración el sistema de indicadores recogido en este apartado.

#### INDICADORES

- Efectivos de las poblaciones existentes en relación a los valores de referencia que se establezcan en la medida 8.1.1.
- Variación de la superficie ocupada por las poblaciones.
- Valoración de la incidencia de los factores de amenaza (atendiendo a la medida 8.4.5).
- Valoración del estado de conservación de los hábitats mediante los resultados de la medida 8.2.2.

- Grado de ejecución de las medidas 8.2.3, 8.2.4, 8.2.5 y 8.7.3.

- Superficie afectada por medidas de gestión del hábitat asociado a las especies (recogido en la medida 8.2.6).

- Número de proyectos y financiación global de la investigación de acuerdo a la medida 8.6.1.

- Porcentaje de la población que tiene una actitud positiva hacia las especies incluidas en el Plan a niveles local/provincial/regional (percepción social de la aplicación del Plan).

- Superficie total y número de convenios de colaboración en el ámbito de aplicación del presente Plan.

- Número de subvenciones y financiación total de las mismas de acuerdo a la medida 8.9.1.



## ANEXO IV

## PLAN DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE HELECHOS

## 1. Antecedentes.

El grupo de los pteridófitos engloba al conjunto de taxones conocidos también como «criptógamas vasculares», es decir, a los helechos propiamente dichos y otras plantas evolutivamente próximas como los licopodios y las colas de caballo. La importancia de este grupo de vegetales desde un punto de vista biológico es elevada, pues suponen el eslabón evolutivo entre las algas acuáticas y las plantas superiores (gimnospermas y angiospermas). Se trata de un grupo muy primitivo, originado hace aproximadamente 450 millones de años, que durante el Cuaternario se erigió en el conjunto vegetal dominante en tierra firme, donde formaba exuberantes masas boscosas. La aparición de las plantas con flores inició su retroceso al irse viendo sustituidas paulatinamente por las gimnospermas en primer lugar, que aparecieron hace aproximadamente 135 millones de años, y posteriormente por las angiospermas, que comenzaron su expansión a finales del Cretáceo y continúan dominando la vegetación terrestre.

La expansión de las plantas superiores supuso por tanto el declive progresivo de los pteridófitos, de ahí que este grupo se considere en la actualidad como relictos y residual de épocas pretéritas. Se calcula que en la actualidad existen unas 12.000 especies, la mayoría ubicadas en las zonas tropicales. La mayor abundancia de especies de este grupo en estas regiones de la Tierra se debe fundamentalmente a sus requerimientos ecológicos, pues aunque pueden aparecer puntualmente algunas especies en zonas secas, la mayor parte de ellas son propias de zonas húmedas, cálidas y umbrosas, muy frecuentes en las zonas tropicales. Su diversidad disminuye a medida que nos desplazamos hacia las regiones templadas tanto del norte como del sur.

La pteridoflora andaluza es el resultado de los cambios que el clima ha experimentado en los últimos 70 millones de años. Durante el periodo Terciario fue el tipo de clima tropical el que predominó, pero paulatinamente fue cambiando hacia uno más seco y caluroso considerándose el inicio del clima mediterráneo. La vegetación tropical que abundaba fue desplazada por una flora esclerófila típica del mediterráneo actual. De esta época nos encontramos aún especies como *Psilotum nudum*, *Christella dentata*, *Vandenboschia speciosa* (*Trichomanes speciosum*), *Culcita macrocarpa*, *Pteris incompleta* y *Diplazium caudatum*. Estas especies se encuentran en la actualidad en el Parque Natural Los Alcornocales, de ahí la importancia de la flora que este parque presenta. Durante el periodo Cuaternario, el clima volvió a cambiar haciéndose más frío, dando paso a las glaciaciones. Este clima frío hizo que especies distribuidas por el norte descendieran hacia el sur, tal y como ocurrió con *Equisetum palustre* y varias especies de *Dryopteris*. Tras las glaciaciones y la llegada del periodo interglaciar que vivimos ahora, muchos de los taxones llegados del norte se refugiaron en las zonas de alta montaña de Sierra Nevada, Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas, y Sierra de Tejada y Almijara, entre otras. Esta pteridoflora de alta montaña es importante por su singularidad, muchas de las poblaciones son las más meridionales de la especie, posiblemente con características genéticas únicas e importantes para su evolución. Destacar también la presencia de endemismos de origen mediterráneo como *Marsilea batardae* y *Phyllitis sagittata*.

En Andalucía podemos encontrar 71 especies de pteridófitos, que representan el 64% de la pteridoflora de la Península Ibérica. Muchas de estas especies se desarrollan bajo el refugio del dosel arbóreo en zonas de vegetación natural bien conservada, en las cercanías de cauces, zonas éstas donde se dan las condiciones de humedad y sombra necesarias para su desarrollo; otras están adaptadas a las altas cumbres de nuestras montañas o más raramente aparecen ligadas a zonas encharcadas permanente o temporalmente.

Estas condiciones de humedad y umbría especialmente favorables para la pteridoflora se dan en Andalucía en las Sierras de Algeciras (Sector Aljibico), fundamentalmente en los ecosistemas riparios (alisedas) y en las comunidades lauroides de ojaranzales popularmente conocidas como «canutos», por lo que muchos de los taxones de helechos de la región están representados en este espacio geográfico. Otras zonas importantes para la pteridoflora andaluza son las altas cumbres donde podemos encontrar la especie *Dryopteris tyrrhena* o las zonas de campiña con formaciones de lagunas temporales donde podemos encontrar especies de *Marsilea* e *Isoetes*.

La Consejería de Medio Ambiente ha desarrollado diversas actuaciones encaminadas a proteger a los representantes más amenazados de este grupo en la Comunidad Autónoma. Los primeros trabajos de localización y evaluación de poblaciones fueron realizados por la Red Andaluza de Jardines Botánicos en Espacios Naturales Protegidos. Pero ante la importancia de este grupo vegetal, en 2004 se pone en marcha el Proyecto de Conservación de Pteridófitos en Andalucía, continuando con las evaluaciones y desarrollando trabajos de restauración de hábitat y refuerzo de poblaciones, así como el desarrollo de los protocolos de propagación para diferentes especies junto con el Laboratorio de Propagación Vegetal de la Red de Viveros de la Consejería de Medio Ambiente. En él se realiza el desarrollo de los protocolos de propagación, y el mantenimiento de un banco de esporas para propagación y obtención de planta adulta con la finalidad de realizar las actuaciones pertinentes en el medio natural y completar las colecciones de planta viva en la Red Andaluza de Jardines Botánicos en Espacios Naturales.

Los trabajos de propagación de pteridófitos se iniciaron en el año 2004 con varias especies catalogadas como «vulnerables» o «en peligro de extinción» en Andalucía (Ley 8/2003, de 28 de octubre) o incluidas en la Lista Roja de la Flora Vasculosa de Andalucía (2005). Los protocolos de propagación de estas especies están destinados a obtener planta adulta para la restitución, refuerzo o reintroducción de los ejemplares en el medio en caso de debilitamiento o desaparición de las poblaciones. En el periodo 2004-2009 se han cultivado las especies *Diplazium caudatum*, *Pteris incompleta*, *Christella dentata*, *Asplenium marinum*, *Phyllitis sagittata*, *Dryopteris tyrrhena*, *Marsilea strigosa* y *Marsilea batardae*. Actualmente se continúa trabajando en este sentido con *Culcita macrocarpa*, *Psilotum nudum*, *Vandenboschia speciosa* y *Equisetum palustre* entre otras. Igualmente, se ha avanzado en la propagación vegetativa de *M. strigosa* y *M. batardae*, obteniéndose resultados positivos en ambos casos.

En el marco del Proyecto de Conservación de Pteridófitos en Andalucía, se encuadran actuaciones para la protección y mejora del estado de conservación de algunas poblaciones de pteridófitos amenazados, la localización, cartografiado y seguimiento de las mismas, la restauración de hábitats, el refuerzo y la restitución de poblaciones, la implantación de cerramientos de protección o la eliminación de especies exóticas invasoras.

El Parque Natural de Los Alcornocales es el lugar donde se han realizado la mayoría de las actuaciones, ya que es aquí donde se concentra la mayor parte de los pteridófitos amenazados. Aunque también se ha trabajado en el Parque Nacional de Sierra Nevada o las zonas de lagunas temporales de la campiña sevillana o la comarca de los Pedroches en Córdoba. La importancia de la pteridoflora presente en el P. N. Los Alcornocales es notable, apareciendo taxones de distribución macaronésica como *Culcita macrocarpa*, *Diplazium caudatum*, *Davallia canariensis* y *Pteris incompleta*, cuyas escasas poblaciones en el continente europeo se limitan a la península Ibérica; taxones atlántico-macaronésicos como *Vandenboschia speciosa* (*Trichomanes speciosum*), o de origen tropical como *Psilotum nudum* y *Christella dentata*. También se encuentran elementos más característicos de la región eurosiberiana como *Dryopteris affinis* subsp. *affinis*, *Thelypteris palustris* y *Blechnum spicant*. La mayor parte de estos taxones se encuentran

asociados a comunidades riparias o a comunidades lauroides de ojaranzales (canutos) que se desarrollan en cauces de arroyos encajonados en angostos barrancos. Otras, como *Psilotum nudum*, se desmarcan de este patrón ecológico y aparecen asociadas a comunidades rupícolas y fisurícolas.

Son destacables las actuaciones de recuperación de *Christella dentata*, especie desaparecida hace unos años y que gracias al banco de esporas del suelo vuelve a formar parte de la flora de la región; la protección y restauración de hábitats de poblaciones de *Vandenboschia speciosa*, *Dryopteris affinis* subsp. *affinis*, *Isoetes durieui*, *Diplazium caudatum* y *Pteris incompleta*, y refuerzos poblacionales de *Thelypteris palustris*, *Marsilea strigosa*, *Marsilea batardae* y *Dryopteris tyrrhena*.

Una de las líneas de trabajo del Proyecto de Conservación de Pteridófitos en Andalucía son estudios genéticos de las diferentes especies para conocer la relación intrapoblacional e inter-poblacional, y su variabilidad genética. A este respecto se están llevando a cabo estudios genéticos para *Culcita macrocarpa*, *Pteris incompleta*, *Diplazium caudatum* y *Vandenboschia speciosa*.

Las especies incluidas en el presente Plan tienen características ecológicas y amenazas muy parecidas como resultado de compartir un hábitat común. Las actuaciones para la conservación de sus poblaciones son muy similares, por lo que el modelo de gestión más acertado se basa en el desarrollo de medidas a nivel de grupo e, incluso, a nivel de hábitat y ecosistemas donde se encuentran estas especies, más que un modelo basado en la gestión a nivel específico. El objetivo principal del Plan son las especies amenazadas, pero gracias a la gestión en conjunto, se benefician todas las especies del hábitat aunque no alcancen el mismo grado de amenaza.

## 2. Justificación.

La Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres, crea el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y determina en su artículo 27.1. la obligatoriedad de elaborar un Plan de Reintroducción, Recuperación, Conservación para las especies catalogadas como «extintas», «en peligro de extinción» y «vulnerable» respectivamente.

Igualmente, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, establece que la inclusión de un taxón o población en las categorías «en peligro de extinción» o «vulnerable» conllevará la aprobación de un Plan de Recuperación o un Plan de Conservación, respectivamente, que incluya las medidas más adecuadas para el cumplimiento de los objetivos buscados.

La Comunidad Autónoma de Andalucía, a través del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y uso sostenible de la flora y fauna silvestre y sus hábitats, actualiza el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas aprobado por la Ley 8/2003, de 28 de octubre, y cataloga a las especies amenazadas incluidas en el presente Plan de la siguiente forma:

### «Extintas»:

- *Dryopteris guanchica* Gibby & Jermy.
- ### «En peligro de extinción»:
- *Asplenium marinum* L.
  - *Christella dentata* (Forssk.) Browsey & Jermy.
  - *Culcita macrocarpa* C. Presl.
  - *Diplazium caudatum* (Cav.) Jermy.
  - *Dryopteris tyrrhena* Fraser-Jenkins & Reichst.
  - *Marsilea batardae* Launert.
  - *Phyllitis sagittata* (DC.) Guinea & Heywood.
  - *Psilotum nudum* (L.) PB.
  - *Pteris incompleta* Cav.
  - *Vandenboschia speciosa* (Willd.) G. Kunkel (= *Trichomanes speciosum* Willd.).

### «Vulnerables»:

- *Equisetum palustre* L.
- *Isoetes durieui* Bory.
- *Marsilea strigosa* Willd.

La catalogación de las especies objeto del presente Plan obliga, de acuerdo con el artículo 27.1 de la Ley 8/2003, de

28 de octubre, a la elaboración y aprobación de los correspondientes Planes de Reintroducción, Recuperación o Conservación que, en el presente caso, se engloban en un único plan de acuerdo con la posibilidad que en este sentido se establece en el artículo 27.2 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, y en el artículo 56.1.c de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, que determinan la posibilidad de elaborar y aprobar planes conjuntos para dos o más taxones cuando compartan problemas de conservación, riesgos, hábitat o ámbito geográfico.

Para el caso de las especies extintas o extintas en estado silvestre, la Ley 8/2003, de 28 de octubre, exige un estudio sobre la viabilidad de la reintroducción para, en caso de ser favorable, proceder a la elaboración de un plan de reintroducción.

## 3. Estado de conservación.

Cuatro de las especies objeto de este Plan, *Culcita macrocarpa*, *Vandenboschia speciosa* (*Trichomanes speciosum*), *Marsilea batardae* y *Marsilea strigosa*, se encuentran incluidas en la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres, concretamente en el Anexo II, que incluye a las especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. En cuanto al Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, regulado mediante Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, se incluyen cinco de estas especies como «en peligro de extinción»: *Diplazium caudatum*, *Psilotum nudum*, *Pteris incompleta*, *Christella dentata* y *Marsilea batardae*.

Dentro del Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, el único taxón que se incluye en la categoría «extinta» es *Dryopteris guanchica*, especie relicta paleomediterránea presente en algunas islas macaronésicas y en el noroeste y oeste de la Península Ibérica (Galicia y Portugal). Su presencia en las Sierras de Algeciras (Cádiz), basada en un pliego recolectado en 1851, no ha sido confirmada por ningún autor posteriormente, por lo que se considera extinta en Andalucía.

De entre los diez taxones de pteridófitos catalogados «en peligro de extinción», destaca por su crítica situación a nivel andaluz, *Christella dentata*. Actualmente se conocen dos núcleos poblacionales en Andalucía, ambos localizados en las Sierras de Algeciras (Cádiz). El primero de ellos presenta un solo ejemplar, fruto de los esfuerzos por recuperar la población natural desaparecida antes del año 2000; el otro fue creado para asegurar la conservación de la especie, con tres ejemplares censados en 2008. No obstante, a pesar de ser rara y presentar una situación crítica en la Península Ibérica, es muy común en las islas macaronésicas y en las regiones tropicales y subtropicales de Asia, África y América tropical.

En esta misma categoría, dos especies, *Diplazium caudatum* y *Asplenium marinum*, presentan un estado de conservación alarmante. La distribución de la primera de ellas en Andalucía se restringe a dos núcleos cercanos, ambos localizados en las Sierras de Algeciras (Cádiz), con 51 individuos censados en 2008. También se presenta en las islas Canarias, Azores, Madeira y Cabo Verde. *Asplenium marinum* presenta una sola población en Andalucía, con 32 ejemplares censados en 2008, localizada en los acantilados marinos protegidos del oleaje pero con influencia del hálito marino de las costas de Tarifa (Cádiz). Fuera de Andalucía se distribuye ampliamente por todo el litoral atlántico europeo, desde Noruega hasta Portugal; también aparece citada en las costas mediterráneas occidentales (España, Francia e Italia). No se descarta que puedan aparecer nuevos núcleos poblacionales en Andalucía en zonas cercanas no prospectadas.

*Culcita macrocarpa*, *Psilotum nudum*, *Pteris incompleta*, *Phyllitis sagittata* y *Vandenboschia speciosa* son especies que presentan un estado de conservación preocupante en Andalucía. La primera se presenta en tres zonas, todas ellas localizadas en las Sierras de Algeciras (Cádiz), donde se pueden encontrar en diferentes núcleos. Si bien el número de ejemplares no ha variado significativamente en los últimos cuatro años su estado

de conservación continúa siendo preocupante debido a que en la mayor parte de los núcleos no se registra la presencia de plántulas o ejemplares jóvenes. Esta especie aparece también citada en la región macaronésica y en la cornisa cantábrica, presentándose naturalizada en la región de Porto (Portugal).

*Psilotum nudum* aparece distribuida en Andalucía en cuatro poblaciones, todas ellas situadas en el entorno de las Sierras de Algeciras (Cádiz). Las poblaciones conocidas de este pteridófito están constituidas por pocos ejemplares y no se han constatado variaciones en las mismas en los últimos años. El reducido número de poblaciones y ejemplares hace que cualquier alteración de su entorno pueda hacer desaparecer a esta especie de Europa. Fuera de este continente, el taxón se distribuye por todos los países entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, aunque siempre de forma muy esporádica y rara. *Pteris incompleta* se restringe en Andalucía a tres núcleos conocidos, dos de ellos relativamente cercanos y un tercero más alejado, todos ellos en el entorno de las Sierras de Algeciras (Cádiz), con un total de 122 ejemplares censados en 2008. Su estado es preocupante por el escaso número de poblaciones y ejemplares. También está citada como relicta en Tânger (Marruecos) y Sintra (Portugal).

De *Phyllitis sagittata* sólo se conoce una población en Andalucía, en el Parque Natural Sierra de Grazalema, con 62 ejemplares censados en 2006. *P. sagittata* también se presenta de forma discontinua por varias zonas del litoral Balear, Catalán y Levantino.

Las poblaciones de *Vandenboschia speciosa* se pueden agrupar en Andalucía en seis grandes núcleos conocidos que posiblemente forman metapoblaciones, todas en el entorno de las Sierras de Algeciras. Su estado se considera preocupante, tanto por la escasez de poblaciones como por el bajo número de ejemplares que presentan muchas de ellas. Además, tan sólo una parte de la población produce esporas y gametófitos. Es una especie que se ve muy afectada por los periodos de sequía, y que necesita unas condiciones de alta humedad ambiental para su desarrollo. En general es una especie rara que se distribuye por las costas atlánticas templadas del oeste de Europa (Bretaña, Escocia, Irlanda) y archipiélagos macaronésicos (Azores, Madeira y Canarias). En la Península Ibérica también aparece de forma esporádica desde la costa cantábrica hasta el País Vasco francés, y de forma muy localizada en Porto (Portugal) donde posiblemente esté naturalizada.

*Dryopteris tyrrhena* y *Marsilea batardae* son las únicas especies catalogadas «en peligro de extinción» que presenta un estado de conservación aceptable. De *Dryopteris tyrrhena* se conocen varios núcleos en Andalucía, muy distanciados unos de otros, y localizados en Sierra Nevada, tanto en las provincias de Granada como de Almería. Los núcleos presentan en general un bajo número de ejemplares y se carece de datos sobre la renovación de la población con ejemplares nuevos. No obstante, existen muchas zonas potenciales a prospectar donde posiblemente aparezcan nuevos núcleos. A pesar de su aceptable estado de conservación se considera «en peligro de extinción» porque sus poblaciones pueden verse afectadas por el calentamiento progresivo y la pérdida de hábitats potenciales, entre otras. Fuera de Andalucía aparece citada en otras zonas de la cuenca mediterránea occidental: Córcega, Cerdeña, Elba, Capraia, Alpes Marítimos y Baleares. Los núcleos de población de *Marsilea batardae* se concentran principalmente en dos zonas de Andalucía: en la comarca de Los Pedroches (Córdoba), donde se considera que las poblaciones presentan un estado de conservación aceptable, y en la zona del Andévalo y adyacentes, en la provincia de Huelva, donde su estatus es preocupante ya que sus núcleos sufren agresiones debido al manejo del territorio. Es endémica de la península Ibérica, y aparte de su distribución en Andalucía se presenta en el Alentejo y Beira Baixa (Portugal), Extremadura, Castilla-La Mancha y puntualmente en la zona de Levante (arrozales de Sueca, Valencia).

Dentro de la categoría «vulnerable», el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas incluye tres especies. *Equisetum*

palustre presenta un estado de conservación preocupante. Todos los ejemplares conocidos en Andalucía se concentran en una sola población; los diferentes núcleos se encuentran muy cerca unos de otros y a lo largo del mismo cauce fluvial, dentro del Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas (Jaén). Conocer el número exacto de ejemplares es complicado ya que es una especie rizomatosa que además se mezcla con otras del mismo género. Su estado de conservación en Andalucía se considera preocupante ya que tan solo se ha localizado una población de reducidas dimensiones. Esta especie aparece distribuida por las regiones templadas y frías del Hemisferio Norte; es relativamente frecuente en el tercio norte de la Península Ibérica y mitad occidental y aparece, de forma muy escasa, en algunos humedales de Castilla-La Mancha.

*Isoetes durieui* y *Marsilea strigosa*, también catalogadas como «vulnerables», presentan un estado de conservación aceptable. La primera de ellas es una especie relativamente abundante en el Sector Aljibico, apareciendo además de forma dispersa por zonas de Huelva, Sevilla y Córdoba. *I. durieui* aparece en general por toda la cuenca mediterránea occidental, alcanzando Italia y Argelia. En la Península Ibérica, además de las citas de Andalucía se presenta en el sur de Portugal, en la provincia de Cáceres y en zonas muy localizadas de Cataluña, Madrid y Menorca.

Las poblaciones de *Marsilea strigosa* se distribuyen principalmente por las campiñas de Sevilla y Huelva. Sus poblaciones sufren oscilaciones fuertes en el número de ejemplares en función de las condiciones climáticas de cada año. Vive principalmente en zonas de encharcamiento temporal o bordes de lagunas. Su área de distribución incluye Italia, Cerdeña, Francia, Argelia, sur de Marruecos, Egipto, llegando por el este hasta zonas de Rusia austral y Siberia occidental. En España se presenta citada además de Andalucía en Cataluña, Valencia, Mallorca, Aragón, Castilla-La Mancha, Castilla-León y Extremadura.

#### 4. Amenazas.

Las principales amenazas que sufren los helechos amenazados en Andalucía pueden agruparse en las siguientes categorías.

##### 4.1. Degradación del hábitat.

La degradación histórica del hábitat, fundamentalmente por deforestación, ha dado lugar a una alteración drástica del nicho ecológico que ocupan muchas especies de helechos amenazados, efecto éste que ha repercutido en las condiciones actuales de conservación de las poblaciones, que necesitan en la mayoría de los casos de una cubierta vegetal que les proporcione sombra y mantenga una humedad ambiental relativamente alta, tanto para el mantenimiento de los ejemplares adultos como para que la viabilidad de los gametófitos y plántulas sea efectiva. El fenómeno del manejo histórico del hábitat ha sido especialmente notable en las comunidades asociadas a cauces del Parque Natural de Los Alcornocales, tanto las alisedas como los ojaranzales, pues ambos tipos de formaciones ripícolas constituyen el hábitat y el área de refugio de gran parte de las especies amenazadas de helechos incluidas en el presente Plan.

Las cargas ganaderas excesivas sobre un territorio provocan un mayor número de riesgos para las poblaciones de pteridófitos amenazados. La principal amenaza a este respecto proviene de la presión por herbivoría y pisoteo, que afecta prácticamente a todas las especies recogidas en este Plan. La nitrificación del suelo por acumulación o vertido de desechos del ganado también degrada el medio edáfico y favorece la colonización del hábitat de los pteridófitos por otras especies, autóctonas o exóticas, más competitivas ante las nuevas condiciones, lo que provoca la desaparición o la limitación del crecimiento de los helechos. También hay que tener en cuenta que este tipo de problemas son normalmente generados por una excesiva carga de ungulados silvestres.

Los procesos de roturación de terrenos y obtención de nuevas tierras para su puesta en cultivo pueden suponer también otra causa importante de alteración y desaparición de hábitat,

que afecta a las poblaciones amenazadas de pteridófitos de forma directa en los territorios que potencialmente son explotables desde el punto de vista agrícola; a este respecto los pastizales húmedos cercanos a cursos de agua y los prados y pastizales higrófilos estacionalmente inundados presentan unas características edafológicas muy apropiadas para su puesta en cultivo.

La alteración del hábitat debida a la actividad humana también cobra especial importancia cuando se trata de la construcción de edificios o infraestructuras o de la creación y/o modificación de caminos, pistas, cortafuegos y otras infraestructuras forestales. Tales circunstancias pueden suponer la eliminación directa de las poblaciones o del hábitat de las especies de helechos amenazados, sobre todo de aquellas que crecen en las inmediaciones de las vías de comunicación.

También hay que citar las alteraciones del caudal de muchos tramos fluviales debido a captaciones de agua para riego y abastecimiento de agua potable a viviendas que hace que muchos de ellos permanezcan totalmente secos o con muy poca agua una buena parte del año impidiendo el mantenimiento de sus comunidades vegetales higrófitas.

#### 4.2. Degradación y contaminación acuática.

La contaminación acuática, tanto de los acuíferos como de las aguas y cauces superficiales, está causada fundamentalmente por la infiltración en el suelo de productos fitosanitarios y abonos usados en agricultura o la filtración de desechos ganaderos, en el primer caso, y también por los vertidos a los cauces de residuos urbanos y/o industriales sin depurar en el segundo. La acumulación de nutrientes inorgánicos procedentes de vertidos o infiltraciones de fertilizantes en los ecosistemas acuáticos provocan el crecimiento desorbitado de una o pocas especies de algas unicelulares, normalmente verdes, cuyo resultado es un aumento de la producción primaria (fotosíntesis) con importantes consecuencias sobre la composición, estructura y dinámica del ecosistema. Este proceso, conocido como eutrofización, produce de manera general un aumento de la biomasa y un empobrecimiento de la diversidad.

La modificación o encauzamiento de los cursos de agua, así como la colmatación y desecación de zonas húmedas y la disminución del nivel de la capa freática afecta a numerosas especies ligadas a cauces o láminas de agua superficiales; éstas mismas también se ven afectadas por cualquier otra modificación de los cauces aunque no se altere directamente el régimen hídrico, como la limpieza de los cursos de agua, la extracción de áridos o la construcción de infraestructuras hidráulicas. Este tipo de amenazas de disponibilidad hídrica pueden verse agravadas por la aparición de un ciclo excepcionalmente largo de sequía y escasez de lluvias en el contexto de las oscilaciones meteorológicas del clima mediterráneo.

#### 4.3. Aislamiento poblacional.

Las amenazas derivadas de la escasez de efectivos en una determinada región están provocadas por la distribución de los ejemplares en un número variable (normalmente bajo) de poblaciones de areal reducido, con pocos ejemplares y aisladas entre sí. Esta incomunicación entre las poblaciones, junto a la escasez de poblaciones y efectivos son responsables de una degradación genética y, por consiguiente, de que generación tras generación vaya reduciéndose el grado y la calidad de la regeneración natural, lo que a su vez conlleva la aparición de un número cada vez menor de nuevos ejemplares y que éstos sean progresivamente menos competitivos con otras especies del ecosistema debido al efecto de la endogamia.

#### 4.4. Usos recreativos.

Algunos usos recreativos de la naturaleza y el exceso de visitas en ocasiones originan resultados variables para el ecosistema en general y para la población de pteridófitos amenazada en particular, que pueden oscilar entre la simple acumulación de restos y basuras hasta la destrucción o mutilación de ejemplares o incluso el expolio. La cercanía de las poblaciones de helechos amenazados a caminos, senderos y áreas recreativas, así como la mejora de la accesibilidad a los terrenos próximos a las mismas agudiza este tipo de amenaza.

#### 4.5. Especies invasoras.

La introducción de especies exóticas en el ecosistema de las poblaciones de pteridófitos amenazados supone por lo general una reducción del número de efectivos de las mismas, debido fundamentalmente a que las especies invasoras son de carácter pionero, capaces de colonizar rápidamente el lugar donde se instalan, dando lugar a una reducción de la competitividad de los pteridófitos en su propio hábitat.

#### 4.6. Enfermedades y plagas.

Es conveniente prestar atención a las posibles enfermedades y plagas que pudieran afectar a los pteridófitos amenazados, sobre todo en los taxones que presentan escasez de efectivos o poblaciones.

#### 4.7. Otras amenazas.

Las alteraciones climáticas derivadas del proceso de calentamiento global que provoquen una disminución en el aporte hídrico, ya sea éste por precipitación o por nieblas, periodos anormalmente largos de sequía o escasez de agua durante el estío, pueden provocar un aumento de la vulnerabilidad de las poblaciones de la pteridoflora amenazada en Andalucía, sobre todo de las especies más sensibles a los niveles bajos de humedad ambiental y de las especies ligadas en mayor medida a los cauces o láminas de agua.

Los incendios, tanto de origen natural como provocados, suponen un evento catastrófico para los ecosistemas y afectan en mayor medida a las especies de pteridófitos asociadas a ecosistemas forestales.

Por otra parte, la emisión de gases tóxicos a la atmósfera, principalmente procedente de la industria, supone también una amenaza para las especies de pteridófitos más sensibles a la polución.

### 5. Ámbito de aplicación del Plan.

El Plan será de aplicación en el ámbito a continuación definido sin perjuicio de las medidas y disposiciones de conservación establecidas en la Ley 8/2003, de 28 de octubre, y en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, así como en sus correspondientes desarrollos reglamentarios.

El ámbito del presente Plan se define como la totalidad del área de distribución actual de las especies objeto del mismo, así como aquellas áreas potenciales que sean consideradas necesarias para cumplir con los objetivos que se establecen por este Plan para la Comunidad Autónoma de Andalucía.

La fuente oficial de referencia relativa a la localización y delimitación geográfica del ámbito de aplicación del Plan así como de las especies que lo componen, será la Red de Información Ambiental (REDIAM) de la Consejería de Medio Ambiente que, a su vez, actuará como instrumento para el acceso público a la información relativa al ámbito de aplicación del Plan.

La información recogida en la REDIAM relativa al ámbito de aplicación del Plan podrá ser modificada por la Consejería competente en materia de medio ambiente previo informe del Consejo Andaluz de Biodiversidad.

### 6. Vigencia.

El Plan tendrá una vigencia indefinida hasta que se alcance la finalidad establecida y podrá ser sometido a revisión cuando se produzcan y conozcan variaciones sustanciales en el estado de conservación de las especies objeto del Plan, de sus hábitats o de las causas que ponen en riesgo su supervivencia.

### 7. Finalidad y objetivos.

La finalidad del presente Plan es alcanzar un tamaño de población y un estado de conservación tal que permita pasar las especies del presente Plan catalogadas como «en peligro de extinción» a la categoría de «vulnerables» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.



Para las especies catalogadas como «vulnerable» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, la finalidad es pasarlas al Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE).

Los objetivos necesarios para obtener dicha finalidad son:

1. Mejorar o mantener el hábitat de las áreas donde se asientan las poblaciones de las especies del presente Plan y aquellas potenciales de ser ocupadas.

2. Reducir la incidencia de los factores de amenaza que afectan a las especies de pteridófitos.

3. Aumentar los efectivos de las poblaciones e incrementar el número de núcleos poblacionales en los casos en que sea necesario.

4. Incrementar los conocimientos y herramientas destinados a la gestión aplicada a la conservación de las especies incluidas en el presente Plan.

5. Conseguir que la mayor parte de la sociedad manifieste una actitud positiva hacia la conservación de las especies tratadas en el Plan.

6. Establecer mecanismos que fomenten la implicación de todos los sectores de la sociedad en la conservación de las especies de pteridófitos.

8. Medidas de conservación.

A continuación se describen las medidas establecidas en el presente Plan indicando importancia (Alta, Media y Baja) y plazo de ejecución de la medida (Corto, Medio, Largo o Continuo). Las medidas se priorizarán para especies catalogadas «en peligro de extinción».

La Consejería competente en materia de medio ambiente llevará a cabo las medidas que a continuación se relacionan con el concurso de aquellas Consejerías cuya competencia pudiera verse afectada.

Estas medidas no implican un compromiso financiero definido en un marco temporal concreto, sino que en este momento se definen como un instrumento dentro del presente Plan y el desarrollo de las mismas estará en función de la disponibilidad presupuestaria.

	Importancia	Plazo de ejecución
<b>8.1. CATALOGACIÓN</b>		
8.1.1. Establecimiento de criterios que permitan determinar en qué momento una o todas las especies incluidas en el presente Plan pueden pasar a ser catalogadas en una categoría de amenaza inferior a la que actualmente ostentan.	Alta	Corto
<b>8.2. GESTIÓN DEL HÁBITAT</b>		
8.2.1. Definición de criterios que permitan identificar cuáles son las características que hacen idóneo un hábitat para las especies del presente Plan así como para la conectividad entre sus hábitats.	Alta	Corto
8.2.2. Definir los indicadores que permitan la evaluación y seguimiento de los criterios establecidos en la medida 8.2.1.	Alta	Corto
8.2.3. Elaboración de criterios orientadores y medidas dirigidas a los proyectos sometidos a autorización administrativa que tengan incidencia en el ámbito de aplicación del Plan o que puedan suponer una amenaza para las especies objeto del presente Plan.	Alta	Corto
8.2.4. Elaboración de un «Manual de buenas prácticas, agrícolas, ganaderas, forestales y cinegéticas para la conservación de la biodiversidad».	Media	Medio
8.2.5. Elaboración de una Guía metodológica para evaluar el impacto ambiental de obras, proyectos o actividades que pueden afectar a las especies del presente Plan o sus hábitats.	Media	Medio
8.2.6. Promover actuaciones de manejo para mejorar la calidad y cantidad de hábitat adecuado para las especies del presente Plan en su área de distribución actual y potencial.	Alta	Continuo
8.2.7. Promover actuaciones de manejo que contribuyan al mantenimiento en buen estado de conservación de las comunidades de aliseda y ojaranzales (canutos) del Sector Aljibico.	Alta	Continuo
8.2.8. Establecer cargas ganaderas idóneas a los hábitats y ecosistemas en el ámbito de aplicación del Plan.	Alta	Continuo
8.2.9. Mantener la calidad y cantidad de los recursos hídricos de los que dependen las poblaciones de las especies incluidas en el Plan.	Alta	Continuo
8.2.10. Mantenimiento de las actuaciones para la erradicación de especies exóticas que afectan a los ecosistemas y las especies autóctonas y extremar la vigilancia sobre posibles nuevas especies invasoras.	Alta	Continuo
8.2.11. Continuar con las medidas de prevención y lucha contra los incendios forestales (Plan INFOCA) implantadas en el ámbito del Plan.	Alta	Continuo
<b>8.3. GESTIÓN DE POBLACIONES</b>		
8.3.1 Realizar siembra de esporas y/o gametófitos en zonas próximas a las actualmente colonizadas.	Media	Corto
8.3.2 Refuerzo de las poblaciones existentes con un número suficiente de efectivos que aseguren su continuidad.	Alta	Largo
8.3.3 Introducciones de esporófitos en hábitats adecuados de aquellas especies que presenten pocas poblaciones con pocos ejemplares para evitar que desaparezca el taxón de Andalucía.	Alta	Corto
8.3.4 Reforzar la función de la Red Andaluza de jardines Botánicos en Espacios Naturales para la conservación de reservas genéticas mediante el mantenimiento de colecciones vivas de las especies incluidas en el Plan.	Alta	Continuo
8.3.5 Reforzar la función de la Red de Viveros y del Laboratorio de Propagación Vegetal para la producción de planta para la consecución de los objetivos del Plan.	Alta	Continuo
<b>8.4 MEDIDAS DE CONSERVACIÓN EX SITU</b>		
8.4.1. Conservación de estructuras reproductoras (esporas o esporocarpos) para la producción de planta, de todas las poblaciones conocidas de cada taxón recogido en este Plan, con la finalidad de preservar la mayor variabilidad genética posible.	Alta	Continuo
8.4.2. Desarrollo de protocolos de propagación, cultivo, reintroducción y refuerzo de ejemplares y conjuntos poblacionales.	Alta	Corto
<b>8.5. SEGUIMIENTO</b>		
8.5.1. Mejora del conocimiento general de las especies incluidas en el presente Plan; distribución en territorio andaluz, seguimiento demográfico, tendencias poblacionales y factores de amenaza.	Media	Medio
8.5.2. Verificación de citas de Driopteris guanchica en Andalucía para realizar su prospección y evaluar la viabilidad de su reintroducción.	Media	Medio
8.5.3. Seguimiento de la incidencia de los factores de amenazas que afectan a las especies recogidas en el presente Plan y sus hábitats.	Alta	Continuo

	Importancia	Plazo de ejecución
<b>8.6. INVESTIGACIÓN</b>		
8.6.1. La Consejería competente en materia de medio ambiente promoverá, en el marco de las Líneas Estratégicas de su Programa Sectorial del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación, la realización de proyectos de investigación que tengan implicación en la gestión de poblaciones de pteridofitos. Se consideran materias prioritarias las siguientes líneas de investigación: - Identidad genética de las poblaciones. Investigación sobre la relación genética inter e intrapoblacional de los taxones objeto del presente Plan. - Estudio de las condiciones ecológicas de los microhábitats. - Biología reproductiva de las especies incluidas en el presente Plan. - Patología vegetal aplicada a la pteridoflora. - Incidencia de la contaminación atmosférica	Media	Continuo
<b>8.7. DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN</b>		
8.7.1. Divulgar los contenidos y la puesta en marcha del Plan, así como información sobre las especies (amenazas, biología básica, estado de conservación, etc), entre los sectores implicados y en todos los foros que se consideren de interés para potenciar y difundir el desarrollo del presente Plan.	Alta	Continuo
8.7.2. Divulgación de información relativa a las líneas de ayuda, subvenciones e incentivos al sector privado disponibles para la realización de actuaciones de mejora de hábitat.	Media	Continuo
8.7.3. Elaboración y aplicación de una estrategia de comunicación para la población andaluza, especialmente dirigida a las poblaciones locales.	Alta	Continuo
8.7.4. Reforzar la función de la Red Andaluza de Jardines Botánicos en Espacios Naturales como instrumentos para la divulgación y comunicación del desarrollo del presente Plan.	Alta	Continuo
<b>8.8. EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN</b>		
8.8.1. Reforzar la función de la Red Andaluza de Jardines Botánicos en Espacios Naturales como instalaciones e instrumentos para la educación ambiental y la sensibilización de la ciudadanía sobre el desarrollo del Plan y las especies incluidas en el mismo.	Alta	Continuo
8.8.2. Promover acciones de educación para la conservación, sensibilización y concienciación social sobre la necesidad de conservar las especies objeto del Plan.	Alta	Continuo
8.8.3. Promover acciones de Voluntariado ambiental en actuaciones de divulgación, seguimiento de las especies, sensibilización y mejora de hábitat.	Media	Continuo
<b>8.9. PARTICIPACIÓN SOCIAL</b>		
8.9.1. Promover la participación de los agentes privados a través de convenios de gestión, así como concesión de ayudas y subvenciones, a titulares de derechos y propietarios de terrenos en los que se localicen poblaciones de las especies objeto del Plan, prioritariamente las incluidas en la categoría de «en peligro de extinción».	Alta	Continuo
8.9.2. Impulsar la participación de los agentes sociales y la implicación de asociaciones agrarias, ganaderas, cinegéticas, de desarrollo rural, viveristas y otras, en la aplicación del Plan.	Alta	Continuo
8.9.3. Promover la aplicación de los criterios y directrices recogidas en el «Manual de buenas prácticas, agrícolas, ganaderas, forestales y cinegéticas para la conservación de la biodiversidad», en colaboración con las Consejerías competentes en la materia.	Media	Continuo
8.9.4. Promover la colaboración de Entidades Colaboradoras relacionadas con la producción y comercialización de plantas para evitar la comercialización de helechos cuyo origen genético pueda suponer un riesgo para las poblaciones de las especies incluidas en el presente Plan.	Media	Continuo
8.9.5. Promover la colaboración de Entidades Colaboradoras relacionadas con la producción y comercialización de plantas para facilitar el cultivo y la comercialización de pteridofitos autóctonos en vivero, en los términos previstos del artículo 28 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, para labores de restauración forestal, educación e investigación.	Media	Continuo
<b>8.10. COOPERACIÓN Y COORDINACIÓN</b>		
8.10.1. Promover el intercambio de información y acciones de cooperación internacional en materia de conservación y gestión de abetales circunmediterráneos.	Media	Continuo
8.10.2. Establecer las bases de Cooperación entre la Consejería de Medio Ambiente y otros Bancos de Germoplasma Vegetal Nacionales e Internacionales para la conservación de germoplasma de poblaciones prioritarias de flora amenazada.	Media	Continuo
8.10.3. Mantenimiento de mecanismos de coordinación y cooperación entre Administraciones Públicas, órganos de participación social y entidades conservacionistas para asegurar un buen funcionamiento del Plan.	Alta	Continuo

### 9. Evaluación de la efectividad del Plan.

La evaluación técnica de la efectividad del Plan se realizará al finalizar cada uno de los Programas de Actuación y teniendo en consideración el sistema de indicadores recogido en este apartado.

#### INDICADORES

- Efectivos de las poblaciones existentes en relación a los valores de referencia que se establezcan en la medida 8.1.1.
- Variación (porcentual o en m<sup>2</sup>/ha) de la superficie de ocupación y/o presencia.
- Grado de semejanza de los parámetros poblacionales del núcleo gestionado respecto a otros núcleos que puedan escogerse como referencia por su mejor estado de conservación.
- Valoración del estado de conservación de los hábitats mediante los resultados de la medida 8.2.2.
- Valoración de la incidencia de los factores de amenaza (atendiendo a la medida 8.5.3).

- Grado de ejecución de las medidas 8.2.3, 8.2.4, 8.2.5, 8.4.2 y 8.7.3.
- Superficie afectada por medidas de gestión del hábitat asociado a las especies (recogido en la medida 8.2.6.).
- Número de nuevos núcleos poblacionales establecidos.
- Aumento poblacional como consecuencia de la puesta en marcha de la medida 8.3.1, 8.3.2 y 8.3.3.
- Número de nuevas localidades detectadas.
- Número de proyectos y financiación global de la investigación de acuerdo a la medida 8.6.1.
- Porcentaje de la población que tiene una actitud positiva hacia las especies incluidas en el Plan a niveles local/provincial/regional (percepción social de la aplicación del Plan).
- Superficie total y número de convenios de colaboración en el ámbito de aplicación del presente Plan.
- Número de subvenciones y financiación total de las mismas de acuerdo a la medida 8.9.1.



## ANEXO V

PLAN DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PECES  
E INVERTEBRADOS DE MEDIOS ACUÁTICOS EPICONTINENTALES

## 1. Antecedentes.

Los medios acuáticos epicontinentales de Andalucía poseen un valor muy importante para la fauna andaluza, ya que aportan un gran número de especies de vertebrados e invertebrados a la diversidad faunística ibérica. Los hábitats localizados en estos medios se encuentran determinados por la severa estacionalidad del régimen mediterráneo que conjuga prolongados periodos de sequía con otros en los que la disponibilidad de agua no es un problema.

Las especies que recoge este Plan no sólo ocupan medios fluviales sino que varias de ellas se localizan también en manantiales naturales o en medios acuáticos artificiales como acequias de riego, canalizaciones, abrevaderos o fuentes. Estas especies han encontrado un refugio adecuado en este tipo de infraestructuras debido a la desaparición de sus hábitats naturales por lo que el abandono de estas y su progresiva desaparición suponen, en la práctica, una importante desaparición del hábitat disponible.

La estratégica situación geográfica de la Península Ibérica, a caballo entre dos continentes, al tiempo que aislada por las barreras naturales que imponen el Estrecho de Gibraltar y los Pirineos, le confiere unas peculiares características biogeográficas que han permitido el desarrollo de una fauna y flora muy particulares. Tal circunstancia ha favorecido, por un lado, la mezcla de elementos europeos y africanos, y por otro, la presencia de especies endémicas, originadas entre otras causas, por el aislamiento geográfico. Pero al mismo tiempo también constituyen barreras que limitan la colonización, sobre todo en el caso de los peces, lo que explica, para este grupo, el bajo número de especies presentes si se compara con el resto del continente europeo y el alto número de endemismos, que representan casi la mitad del total. Al conjunto de especies hay que unir un número importante de elementos introducidos, que suponen algo menos del 40% de las especies que pueblan los cursos fluviales mediterráneos, lo que da una primera idea de uno de los grandes problemas de conservación que sufren las comunidades piscícolas en estos entornos.

Si a la particular situación geográfica se une el hecho de que los cursos de agua y las comunidades que los habitan han estado sometidos secularmente a un intenso y continuo proceso de degradación por múltiples causas (vertidos, eliminación de vegetación, canalizaciones, graveras, construcción de presas, introducción de especies exóticas, etc.), se explica que actualmente exista un buen número de especies amenazadas, así reconocidas en los libros rojos que, sobre vertebrados e invertebrados, se han elaborado en Andalucía por la Consejería de Medio Ambiente, y recogidas en los catálogos, nacional y andaluz. Esta situación se repite en la mayoría de las aguas epicontinentales de Europa. Entre las iniciativas europeas para frenar este proceso de degradación se ha puesto en marcha la Directiva Marco del Agua. Esta norma comunitaria tiene como principios básicos la protección y preservación de los sistemas acuáticos, la promoción de un uso racional de los recursos hídricos, el control de los problemas transfronterizos, la protección de los sistemas acuáticos y terrestres así como de los humedales que dependan de ellos.

En 2001 se publicó el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía, en el que se recogen 19 especies de peces, 4 «en peligro crítico», 5 «en peligro» y 7 «vulnerables», entre otras, y en 2008 salió a la luz el correspondiente a los invertebrados. Considerando los tipos de hábitats, el que tiene un mayor número de especies es el correspondiente a los cursos de agua, una de las razones por las cuales deben considerarse prioritarios en cuanto a las acciones de conservación. A

esto hay que sumar el hecho de que las especies asociadas a los ecosistemas acuáticos son muy sensibles a los cambios.

Estas circunstancias han motivado que la Consejería de Medio Ambiente venga acometiendo un conjunto de actuaciones organizadas en forma de actuaciones, programas y proyectos de intervención de mejora, restauración y conservación de hábitats y especies.

El Plan Director de Riberas de Andalucía establece las directrices para la regeneración de este tipo de ecosistemas, para lo cual se ha analizado la tipología existente, se ha evaluado el estado de conservación y se han identificado los agentes perturbadores. La tipología de las riberas se ha establecido a través de la combinación del régimen hídrico, el régimen hidráulico, la serie de vegetación, el tipo de afección y el uso principal en las márgenes. Con los dos primeros parámetros se ha establecido una gradación de la dificultad técnica de restauración en los ríos andaluces, de la cual se aprecia el elevado porcentaje de tramos difíciles de restaurar. Igualmente, se ha determinado la dificultad técnica y socioeconómica mediante la incorporación de los parámetros tipo de afección y uso principal en las márgenes. La calidad de las riberas ha sido determinada a través de sus tres componentes: cauce, grado de cobertura y naturalidad y diversidad. Para ello, se han adaptado y creado índices de valoración de la calidad de las riberas. El análisis de estos datos junto con la tipificación realizada ha permitido la determinación de los agentes perturbadores y su cuantificación. Todo ello ha dado como resultado el establecimiento de directrices para iniciar el proceso de recuperación y protección de las riberas de Andalucía, y con ello la mejora del hábitat de numerosas especies de vertebrados e invertebrados propios de este tipo de medios.

En 2002 se aprobó el Plan Andaluz de Humedales mediante Resolución de 4/11/2002, de la Dirección General de la Red de Espacios Naturales Protegidos y Servicios Ambientales, el cual establece las directrices y criterios de gestión para garantizar la conservación y el uso sostenible de las zonas húmedas. Dos años después, mediante el Decreto 98/2004, de 9 de marzo, se aprobó el Inventario Andaluz de Humedales, con el que se catalogan los humedales de Andalucía teniendo en cuenta una serie de criterios como: constituir hábitats de poblaciones o comunidades de especial interés natural, contener endemismos, o tratarse de humedales de interés geológico, geomorfológico, biogeoquímico o cultural.

La presencia de especies exóticas a día de hoy es el principal problema de estos ecosistemas en España, ya que las características intrínsecas del medio acuático facilitan la dispersión de estas especies, dificultando al mismo tiempo su erradicación de forma notable. Las afecciones son patentes sobre el hábitat fluvial, la calidad del agua, la disponibilidad de refugios y nutrientes lo que incide muy notablemente en especies de peces muy vulnerables, como el jarabugo y el fraile, entre otros. Tanto es así que en el fraile, por ejemplo, sus poblaciones se han visto reducidas en al menos un 50% según se desprende del análisis de datos históricos. La Consejería de Medio Ambiente viene desarrollando el Programa Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras, con el que se pretende paliar los efectos negativos ocasionados sobre especies y hábitats. De esta manera, se viene trabajando en la eliminación del galápago de Florida (*Trachemys* spp.), carpa (*Cyprinus carpio*) y fúndulo (*Fundulus heteroclitus*), entre otras especies. Otro ejemplo de esto es el proyecto de control de las poblaciones del cangrejo chino (*Eriocheir sinensis*) en el canal Alfonso XII de río Guadalquivir en Sevilla. Este proyecto se lleva desarrollando desde el 2003 y con él se están llevando medidas que está permitiendo limitar su dispersión y reducir sus impactos, que entre los más destacados señalamos los daños que producen sobre las poblaciones de invertebrados acuáticos y macrófitos, la erosión de las riberas y la transmisión de enfermedades.

En los años setenta el cangrejo rojo americano y el cangrejo señal comenzaron a introducirse en España para su comercialización en el sector alimentario. En la actualidad, el cangrejo rojo americano se ha convertido en la principal amenaza para la especie autóctona, desplazándola hacia las cabeceras de las cuencas fluviales y con reducciones poblacionales que en los años 80 y 90 sobrepasaban el 50% anual, habiéndose estabilizado en la actualidad en un 5%. Esta situación llevó a la Consejería de Medio Ambiente a la puesta en marcha, en 2002, del Programa de Conservación y Gestión del Cangrejo de Río autóctono, con el que se trata de mejorar el conocimiento de la especie y promover la recuperación de sus poblaciones. Los diferentes estudios realizados han permitido determinar los tramos fluviales susceptibles de ser recolonizados en un futuro, además de conocer el estado y distribución de las poblaciones, aspectos relevantes sobre la biología y principales amenazas.

Las medidas de gestión que se vienen aplicando en este programa incluyen la caracterización genética de las poblaciones y conservación de las singularidades encontradas mediante duplicaciones en ambientes controlados, refuerzo de las poblaciones más amenazadas y formación de nuevos núcleos poblacionales en áreas de distribución histórica, control de especies exóticas como el cangrejo señal, así como estudio de resistencias en la especie autóctona frente a la afanomicosis. Por otro lado se realizan mejoras de hábitat y vigilancia del medio, por lo que se asegura la buena conservación de los hábitats y sus comunidades en tramos de cabecera de la Andalucía caliza.

Recientemente se ha elaborado la Estrategia de Conservación del cangrejo de río en España, donde se recopilan las medidas y actuaciones que han de ser consideradas para la conservación de esta especie.

Se ha puesto en marcha el Centro para Cría y Conservación de Peces Amenazados en Andalucía, con el que se pretende poner a punto técnicas de cría en cautividad asociadas a la reintroducción de las especies dulceacuícolas autóctonas como bogardilla, fraile, fartet, salinete o jarabugo, entre otras.

La particular situación en la que se encuentra el salinete llevó a la puesta en marcha, en 2006, del Programa de actuaciones para la conservación del salinete (*Aphanius baeticus*) en Andalucía, con el que se pretende evaluar su estado actual, con la realización de un estudio sobre la distribución, caracterización de las poblaciones y su hábitat, realización de un estudio genético aplicado a su conservación, y un análisis de sus amenazas. También se prevé emprender medidas de conservación ex situ, como la cría en cautividad para el mantenimiento de un stock genético, el posible refuerzo de poblaciones, o reintroducción para así aumentar el área de distribución.

La Consejería de Medio Ambiente en colaboración con las Universidades de Huelva y Córdoba ha llevado a cabo varios proyectos de investigación. Como ejemplo hay que mencionar los proyectos llevados a cabo en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla ejecutados en colaboración con el Centro Internacional de Estudios y Convenciones Ecológicas y Medioambientales de la Universidad de Huelva. Estos proyectos estaban relacionados con la ictiofauna que habita en este parque: «Distribución, ecología y estado de conservación de la ictiofauna del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla» y «La adecuación de las escalas para peces para salvar obstáculos de distintas dimensiones: los casos de Los Melonares y Gargantafría». Con la Universidad de Córdoba, la Consejería de Medio Ambiente ha puesto en marcha el proyecto «Diagnóstico sobre el estado de conservación de los peces continentales autóctonos e inventario de los tramos fluviales importantes en Andalucía» mediante el cual se quiere mejorar el conocimiento sobre la localización y estado de conservación de la ictiofauna continental andaluza, inventariar los tramos fluviales importantes

y proponer medidas de gestión destinadas a aseguren su conservación a largo plazo.

Los diferentes factores que operan de forma limitante en los ecosistemas fluviales andaluces no afectan únicamente a las comunidades de peces o al cangrejo de río, también lo hacen sobre otras especies de invertebrados que comparten los mismos hábitats. El Libro Rojo de Invertebrados de Andalucía señala que son en estos tipos de ambientes donde se encuentran el mayor número de especies de invertebrados amenazados.

De esta manera, la Consejería de Medio Ambiente puso en marcha en 2006 el Programa de Actuaciones para la Conservación de los Invertebrados Amenazados de Andalucía, y con carácter previo ha ejecutado el proyecto «Evaluación del estado de conservación de los invertebrados en Andalucía e identificación de sus hábitats importantes». El fin último de las actuaciones contempladas en dicho programa es aumentar el conocimiento que se tiene actualmente sobre los invertebrados continentales amenazados de Andalucía, y conocer el estado de conservación, tanto de las especies como de los hábitats que ocupan. También incluyen actuaciones puntuales tendentes a frenar, en la medida de lo posible, las presiones y otras circunstancias que amenazan y condicionan seriamente la supervivencia de las especies.

Hoy por hoy el cambio global representa uno de los desafíos a los que hay que enfrentarse e ir abordando en todos sus frentes (contaminación, cambios de usos de suelo, fragmentación de ecosistemas, crisis de la biodiversidad, cambio climático, desequilibrios sociales y económicos...). El Programa de Seguimiento de los efectos del cambio global en Sierra Nevada, actualmente en desarrollo, está orientado en tal sentido ya que las montañas son lugares muy favorables para la detección y estudio de este tipo de fenómenos, y en concreto Sierra Nevada, dadas sus peculiares características físicas.

Finalmente, se han realizado actuaciones de carácter más horizontal relacionadas con la concienciación, sensibilización ambiental, participación ciudadana, e investigación.

Las especies incluidas en el presente Plan tienen hábitos ecológicos y amenazas muy parecidas, por tanto, las actuaciones para la conservación de sus poblaciones son tremendamente similares lo que lleva a que el modelo de gestión más acertado es el que se basa en el desarrollo de medidas a nivel de grupo, más que un modelo basado en la gestión a nivel específico.

## 2. Justificación.

La Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres, crea el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y señala en su artículo 27.1. la obligatoriedad de elaborar un Plan de Recuperación o Conservación para las especies catalogadas «en peligro de extinción» y «vulnerable» respectivamente.

Por su parte, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, determina que la inclusión de un taxón o población en las categorías «en peligro de extinción» o «vulnerable» conllevará la aprobación de un Plan de Recuperación o un Plan de Conservación, respectivamente, que incluya las medidas más adecuadas para el cumplimiento de los objetivos buscados.

La Comunidad Autónoma de Andalucía, a través del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y uso sostenible de la flora y fauna silvestre y sus hábitats, actualiza el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas aprobado por la Ley 8/2003, de 28 de octubre, y cataloga a las especies amenazadas incluidas en el presente Plan de la siguiente forma:

«En peligro de extinción»:

- Fartet (*Aphanius iberus*).
- Salinete (*Aphanius baeticus*).
- Esturión (*Acipenser sturio*).
- Lamprea marina (*Petromyzon marinus*).

- Jarabugo (*Anaocypris hispanica*).
- Libélula (*Macromia splendens* Pictet, 1843).
- Bogardilla (*Iberocypris palaciosi*).
- Cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes* Lereboullet, 1858).

«Vulnerable»:

- Efémara (*Leuctra bidula* Aubert, 1962).
- Caracol (*Orculella (Orculella) bulgarica* Hesse, 1915).
- Fraile (*Salaria fluviatilis*).
- Libélula (*Oxygastra curtisii* Dale, 1834).
- Libélula (*Gomphus graslinii* Rambur, 1842).
- Náyade (*Unio gibbus* Spengler, 1793).
- Náyade (*Unio tumidiformis* da Silva e Castro, 1885).

La catalogación de las especies objeto del presente Plan obliga, de acuerdo con el artículo 27.1 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, a la elaboración y aprobación de los correspondientes Planes de Recuperación y Conservación que, en el presente caso, se engloban en un único Plan de acuerdo con la posibilidad que en este sentido se establece en el artículo 27.2 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre (artículo 27.2) y en el artículo 56.1.c) de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre. Ambos determinan la facultad de elaborar y aprobar planes conjuntos para dos o más taxones cuando compartan problemas de conservación, riesgos, hábitat o ámbito geográfico.

### 3. Estado de conservación.

Siete de las especies incluidas en el Plan, *M. splendens*, *O. curtisii*, *G. graslinii*, *A. hispanica*, *I. palaciosi*, *A. pallipes* y *A. sturio*, se hallan recogidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Diez de las especies, fartet (*Aphanius iberus*), salinete (*Aphanius baeticus*), esturión (*Acipenser sturio*), lamprea marina (*Petromyzon marinus*), jarabugo (*Anaocypris hispanica*), *Macromia splendens*, bogardilla (*Iberocypris palaciosi*), cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), fraile (*Salaria fluviatilis*) y *Oxygastra curtisii* se encuentran recogidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas regulado por Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero.

El esturión se encuentra prácticamente extinto en Andalucía. Las poblaciones del Guadalquivir han ido menguando progresivamente a consecuencia de la reducción del hábitat disponible y del interés comercial de la especie. No se tiene constancia de su presencia en el territorio andaluz desde 1992. No obstante, hay que considerar que al reducirse la población, el aprovechamiento comercial de la especie también fue desapareciendo al igual que las artes y los aparejos tradicionales por lo que dejó de tenerse constancia de nuevas capturas. Pero el factor desencadenante de la regresión total de la especie hay que buscarlo en la fragmentación del hábitat y, más concretamente, en la construcción de la presa de Alcalá del Río (Sevilla) que, desde los años treinta, ha impedido que los esturiones accedieran a sus áreas tradicionales de freza y con ello la extinción de la especie como reproductora. Este hecho, unido a la contaminación urbana, agrícola e industrial del tramo final del río y las más de 500 capturas de media anual, condujo a la práctica desaparición de la especie en el Guadalquivir. Los esturiones han sufrido circunstancias similares que los han llevado a desaparecer en países como Alemania, Dinamarca, República Checa, Suiza y Portugal.

El salinete goza de estatus específico desde 2002 cuando se demostró que las poblaciones de la vertiente atlántica diferían de las poblaciones mediterráneas de fartet. La distribución actual del salinete se limita a una decena de poblaciones conocidas en las provincias de Huelva, Cádiz y Sevilla, la mayoría de ellas se encuentran en declive debido a la pérdida, degradación y fragmentación del hábitat e introducción de especies exóticas. Una de estas poblaciones se localiza en un canal de riego, otra en una laguna y las restantes en pequeños tramos de arroyos salinos. Se tiene constancia de la desaparición

en época reciente de, al menos, cinco poblaciones en su área de distribución potencial.

Al igual que la especie anterior, las poblaciones de fartet (*Aphanius iberus*) se hallan en una marcada regresión debido a causas similares. En Andalucía tan sólo se mantiene una población en la provincia de Almería, existiendo otras poblaciones distribuidas por varias zonas del litoral levantino.

La bogardilla es un endemismo ibérico descrito por primera vez en 1980. Hasta la década de los ochenta era abundante aunque estaba muy localizada en una pequeña área de distribución vinculada a los ríos Guadalquivir, Jándula, Rumbal y Robledo. Desde entonces hasta la actualidad sus poblaciones se han visto sometidas a una fuerte regresión, de hecho hace aproximadamente 20 años que no se captura un ejemplar de la especie. Las casusas que han ocasionado que la bogardilla se encuentre en un estado de conservación tan delicado están relacionadas a diversos factores como la alteración de hábitat, contaminación, especies exóticas, etc.

Las poblaciones andaluzas de lamprea marina son en la actualidad muy reducidas, estando relegadas sólo a tramos estuarinos. Este declive está generalizado en toda la península, si bien a nivel mundial la especie no se encuentra amenazada.

El jarabugo es una especie endémica de la Península Ibérica, y ha sido calificado como el pez primario más amenazado de Europa. En España se circunscribe sobre todo a la cuenca del Guadiana, pero también a la cuenca del Guadalquivir a través del río Bembézar, en donde se han localizado 11 tramos fluviales, siete de ellos en la provincia de Córdoba. Presenta, por tanto, una distribución muy fragmentada, con poblaciones reducidas, aisladas y muy afectadas por los efectos de la degradación del hábitat y el impacto de especies exóticas.

*Macromia splendens* es un odonato endémico del suroeste de Europa que se distribuye por la parte suroriental de Francia y por la Península Ibérica. En Andalucía cuenta con citas en los ríos Hozgarganta y Tavizna (Cádiz), en el arroyo de San Carlos del Tiradero y el arroyo del Raudal (pertenecientes a la cuenca del río Palmones), Yeguas (Córdoba), Genal y Guadiaro (Málaga), Arroyo Cañaveroso (Sevilla) y Guadalquivir (Jaén) existiendo también un dato más antiguo en el arroyo Nicoba (Huelva). Biogeográficamente se trata de una especie relictiva de los odonatos que vivieron en los periodos glaciares del Pleistoceno, lo que explica que tenga una distribución muy fragmentada y circunscrita a unas cuantas localidades en las que se mantienen hábitats de calidad apropiados a los requerimientos específicos. Por esta razón, su conservación debe ser prioritaria.

La situación del fraile en Andalucía es bastante incierta y existe poca información al respecto aunque se ha estimado que su población se ha reducido prácticamente a la mitad en muy poco tiempo, y en muchas de las zonas que ocupaba ha desaparecido.

El cangrejo de río ha visto reducidos sus efectivos poblacionales de forma muy intensa y se ha llegado a estimar que la población se reduce a la mitad cada diez años en las últimas décadas. Actualmente se ha conseguido frenar el proceso, aunque sigue siendo regresivo. Las 35 poblaciones naturales que aún subsisten, ocupan una superficie inferior a los 500 km<sup>2</sup> y se hallan muy fragmentadas, por lo que el intercambio genético se ve seriamente interrumpido. Existe información objetiva sobre la distribución original de la especie aunque es difícil interpretar los movimientos históricos de la especie. En los años setenta la especie estaba ampliamente distribuida por todas las áreas calizas de Andalucía, pero actualmente su área de distribución se ha visto reducida básicamente a la Sierra de Cazorla y las Villas, Sierras de la Almirajara, Sierra de Huetor, Sierra de Arana y Serranías de Ronda, existiendo algunas poblaciones aisladas en Córdoba, Cádiz, Sierra Sur de Jaén y Norte de Granada.

*Leuctra bidula* es una especie endémica de Andalucía que tras numerosas prospecciones únicamente ha sido encontrada en Sierra Bermeja (Málaga).

*Orculella (Orculella) bulgarica* es también un endemismo andaluz con únicamente 6 poblaciones localizadas en la provincia de Granada, las cuales han podido verse incrementadas en tres poblaciones más por la realización de las introducciones llevadas a cabo recientemente.

La presencia en Andalucía de *Oxygastra curtisii* tan sólo se conoce en cursos fluviales bien conservados de Córdoba (arroyo Pedroches y río Guadiato), Sevilla (ríos Guadiamar, Majaceite, Sietemolinos y Viar), Cádiz (Parque Natural Los Alcornocales y Parque Natural Sierra de Grazalema), Huelva (arroyo Nicoba), Málaga (ríos Fuengirola y Guadiaro) y Jaén (río Guadalquivir). Esta especie sólo se localiza en tramos fluviales, acequias y diques en buen estado de conservación. El tamaño de sus poblaciones se ve reducido en la misma medida que se reduce la cantidad de hábitat disponible. A nivel global la especie tiende a la regresión aunque en la península Ibérica se mantiene estable.

*Gomphus graslinii* se localiza en tramos fluviales con mucha vegetación acuática emergente, manantiales, acequias y albercas de aguas con buena calidad y bien oxigenadas. De todas las especies de libélulas amenazadas en Andalucía, ésta es la que presenta una distribución más amplia, aunque el número de localidades donde se ha registrado su presencia es bastante reducido. Recientemente se han localizado nuevas poblaciones, lo que no tiene por qué implicar una mejora de su situación sino que es un reflejo del gran desconocimiento que existe sobre éste y otros invertebrados fluviales amenazados. Varias de estas especies se han localizado en la zona Oriental de Andalucía, y en condiciones ecológicas muy diferentes a las que se consideraba como óptimas, lo cual confirma las lagunas existentes en el conocimiento de este grupo faunístico.

*Unio tumidiformis* es un endemismo ibérico confinado a algunas cuencas atlánticas del sur de la Península Ibérica. En Andalucía se localiza en las cuencas del Guadiana y del Guadalquivir aunque también es posible que se localice en la cuenca del río Guadalete. Actualmente el tamaño de sus poblaciones debido a su exigencia ecológica que le lleva a ocupar hábitats muy bien conservados. Considerando la gran regresión que este tipo de hábitats ha sufrido en los últimos años, se estima que la especie ha desaparecido de una parte de su área de distribución superior al 30%.

*Unio gibbus* es un endemismo ibérico que tan sólo se ha citado en la cuenca del Barbate, concretamente una población bastante reducida.

#### 4. Amenazas.

Las especies de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales de Andalucía están sufriendo una disminución de sus poblaciones debido a la intensa alteración de los ecosistemas que habitan. A grandes rasgos, esta situación es un reflejo de lo que está pasando en el resto de la Península Ibérica y a escala global. Estas especies son muy sensibles a la fragmentación del hábitat ya que presentan una capacidad de dispersión limitada y un alto grado de aislamiento natural entre poblaciones en comparación con las especies terrestres. La desaparición, degradación y fragmentación del hábitat junto con la presencia de especies exóticas son, sin lugar a dudas, las causas que más influyen en el estado de conservación de las especies aquí tratadas. Para frenar la incidencia de todas estas amenazas es fundamental que cualquier actuación de conservación sea contemplada desde una perspectiva que considere a la cuenca de drenaje y no sólo al tramo fluvial correspondiente para que tenga éxito.

##### 4.1. Degradación, fragmentación y pérdida del hábitat.

Las modificaciones que se producen en el hábitat de los peces e invertebrados de aguas epicontinentales se deben principalmente a alteraciones antrópicas.

Algunas de las prácticas llevadas a cabo en la agricultura tradicional, como el mantenimiento de los cauces para riego

y para los molinos de agua, eran favorables para muchas de las especies que hoy se encuentran en marcada decadencia, como *M. splendens* y *O. curtisii*. La progresiva desaparición de los modelos de usos y aprovechamientos tradicionales ha supuesto en muchos casos una pérdida de hábitat para algunas de las especies incluidas en este Plan.

Las pérdidas de suelo en las cuencas vertientes de los tramos fluviales, alteran la calidad del medio acuático por colmatación, aporte de nutrientes e incremento de la turbidez. El incremento de nutrientes en los medios acuáticos se traduce en episodios de eutrofización que, además de perjudicar a las especies autóctonas que habitan estos hábitats, pueden beneficiar a otras especies oportunistas e incluso especies exóticas.

La ocupación del dominio público hidráulico y la eliminación de la vegetación de ribera para aumentar la superficie de cultivo, o la supresión y la modificación de los cursos de pequeños tramos fluviales, también ha de ser tenida en cuenta como una amenaza para las especies fluviales. Las riberas ejercen un papel fundamental en los ciclos de vida de las especies ya que proporcionan refugio, áreas de alimentación y reproducción, además de que frenan los procesos erosivos, disminuyen los efectos de contaminación agraria difusa, aumenta la conectividad del cauce con las riberas y son el nexo de unión del medio terrestre y el acuático. Esto puede ser trasladado a los humedales puesto que la vegetación colindante en estos ecosistemas posee también un papel fundamental.

El abandono de infraestructuras hidráulicas tradicionales como acequias, canales o albercas puede tener repercusiones negativas sobre los invertebrados que ocupan estos hábitats tanto de forma permanente o durante alguna fase de su ciclo vital.

Por último, también hay que mencionar la actividad minera, concretamente la extracción de áridos afecta a la mayoría de especies de peces como el fraile, que utiliza la grava como lugar de freza, y a otras de invertebrados como *Gomphus graslinii* y *Oxygastra curtisii*.

La presencia de productos químicos en las aguas, procedentes de usos antrópicos como vertidos de aguas sin depurar, residuos procedentes de la actividad industrial y otros, alteran la calidad de las aguas, ya sea por contaminación o por alteración del ciclo de nutrientes. Los efectos tóxicos de la contaminación han afectado mucho al estado de conservación de los hábitats acuáticos epicontinentales. Este problema comienza a ser menos notorio que en décadas pasadas por los programas de depuración llevados a cabo, aunque todavía persiste.

La pérdida de calidad de las aguas es un factor determinante en la regresión de muchas especies acuáticas y en el caso de algunas, como el esturión, uno de los elementos clave para comprender su estado actual.

Las infraestructuras hidráulicas como embalses, centrales hidroeléctricas o canalizaciones, actúan modificando el cauce natural de los ríos y las características del hábitat, ocasionando la pérdida del régimen mediterráneo, lo que afecta a varios aspectos de la biología de las especies fluviales, como las migraciones estacionales y reproductivas, la dinámica de las poblaciones, la distribución espacial e incluso la fenología. La conectividad tanto a nivel longitudinal, transversal y con el acuífero se ven muy condicionadas por estas obras, pudiendo afectar a la variabilidad genética de las poblaciones al verse aisladas por este tipo de obstáculos, siendo un problema de primera magnitud para la conservación de las especies del medio acuático.

A pequeña escala, otro tipo de actuaciones menos llamativas también pueden causar importantes impactos sobre las especies fluviales. Un buen ejemplo son los vados para el tránsito de vehículos que, en ocasiones, se convierten en barreras infranqueables para especies de pequeño tamaño.

El caso del esturión es un buen ejemplo de fragmentación de hábitat causado por infraestructuras. La construcción de la presa de Alcalá del Río durante la década de los años treinta del siglo pasado, aguas arriba de Sevilla, supuso la aparición

de una barrera física infranqueable que ha impedido el acceso de los esturiones a sus zonas de freza, y un lugar óptimo para su pesca lo que ha supuesto, en muy corto periodo de tiempo, la práctica desaparición de la especie. Si bien éste es un caso muy llamativo, este problema también afecta a otras especies de peces como el jarabugo cuyas poblaciones andaluzas están aisladas por el embalse de Bembézar.

Las actuaciones de regulación hídrica asociadas a las infraestructuras hidráulicas suponen un importante factor de amenaza para las especies fluviales ya que modifican el régimen hídrico mediterráneo de forma impredecible para las mismas. Algunas poblaciones de invertebrados se ven sometidas a repentinos e irregulares desembalses de agua que arrastran a todo el conjunto de larvas o hacen inviable la puesta por parte de los adultos. Entre los peces la modificación del régimen de estiaje y riadas supone también un importante problema ya que afecta directamente a los desplazamientos de las especies, a su ciclo reproductivo y facilita la expansión de las especies exóticas por proporcionar condiciones más apropiadas para ellas.

Las variaciones en el nivel hídrico a veces se traducen en que durante el estío y a causa de un desembalse, el nivel de agua disponible es mucho más elevado del que se esperaría de forma natural, lo que provoca importantes trastornos en el ciclo reproductivo. En otras ocasiones, sin embargo, la retención de agua en uno de los lados de la infraestructura lleva a que en el lado contiguo se origine la desecación del tramo fluvial ocasionando la pérdida de hábitat para numerosas especies.

#### 4.2. Introducción de especies exóticas.

Este es el segundo factor de extinción de especies más importante a nivel global aunque en el caso de algunas, como el cangrejo de río, es el primer factor de amenaza. Afecta tanto a las especies, por competencia o por depredación, como a sus hábitats, pues alteran las características naturales del medio. Andalucía cuenta con el 45 % de las especies de peces autóctonos españoles y el 45% de los endemismos ibéricos de peces. Pero en el territorio andaluz también se encuentra el 70% de las especies alóctonas de peces continentales españoles. Éstas se han introducido en el medio de forma pasiva (como probablemente es el caso del fúndulo) y activa (por su interés para la pesca deportiva o por su valor como especies ornamentales para la acuariofilia). En el grupo de los peces, las especies más afectadas son el fartet y el salinete, que se ven amenazadas por la presencia de dos especies exóticas principalmente, gambusia (*Gambusia holbrooki*) y fúndulo (*Fundulus heteroclitus*), que compiten activamente por el hábitat y que incluso actúan como depredadoras con las especies autóctonas. Otro pez que se ve amenazado por las mismas causas de competencia y depredación es el jarabugo, cuyas poblaciones se hayan afectadas por especies alóctonas como el black bass (*Micropterus salmoides*), el alburno (*Alburnus alburnus*), el pez gato (*Ameiurus melas*), el pez sol (*Lepomis gibbosus*) y la tenca (*Tinca tinca*). En el caso de la bogardilla la principal causa de su posible desaparición se debe fundamentalmente a la introducción de dos especies exóticas: el black bass y el lucio (*Esox lucius*).

La carpa (*Cyprinus carpio*) altera las poblaciones de fanerógamas acuáticas al alimentarse directamente sobre ellas, al aumentar la turbidez del agua y al desraizarlas en su búsqueda de alimento en el sedimento, lo que lleva a afectar a las zonas de refugios y los lugares de freza de otros peces. Pero en este sentido, existe otra especie exótica que actúa con una mayor intensidad: el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) que, además de afectar a algunas especies de peces, tiene un gran impacto sobre las poblaciones del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*).

Los principales problemas que ocasionan el cangrejo rojo americano junto a otra especie exótica, el cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*), sobre las poblaciones del cangrejo autóctono están relacionados con la transmisión de enfermedades. Estas dos especies exóticas son portadoras del hongo *Aphanomyces astaci*, agente responsable de la afanomicosis,

una enfermedad que tiene un impacto devastador sobre las poblaciones de cangrejo autóctono desde que se detectó en la Península Ibérica a finales de la década de los setenta. Actualmente las poblaciones de cangrejos rojos americanos están muy expandidas por toda Andalucía, por lo que son un serio problema para la recuperación de la especie autóctona. La expansión del cangrejo rojo americano se pensaba que tenía limitantes térmicos, lo cuál ha sido descartado en la comunidad andaluza, por lo que el hacinamiento de la especie autóctona en áreas de cabecera no supone ninguna ventaja salvo los saltos y barreras artificiales existentes. El cangrejo señal, hasta ahora ubicado en una sola población, presenta un alto riesgo de expansión, con riesgo de generar poblaciones con distribución en mosaico con el cangrejo rojo. La comercialización en vivo de cangrejos también ha facilitado enormemente la expansión de estas especies a través de sucesivas y continuas reintroducciones realizadas por particulares.

Otros invertebrados como las libélulas y las náyades también se ven amenazados por la presencia de especies exóticas aunque en este caso los problemas se derivan principalmente de la depredación sobre las fases juveniles y de la alteración de las características del hábitat, ya que la actividad del animal introducido afecta a la turbidez del agua y al crecimiento de macrófitos.

Recientemente se están hallando en los medios acuáticos mediterráneos nuevas especies de invertebrados exóticos como *Trichocorixa verticalis*, *Artemia franciscana*, *Arcatia tonsa*, *Potamopyrgus antipodarum* o *Dreissena polymorpha*. Si bien el efecto que su presencia tiene sobre las especies y sistemas acuáticos mediterráneos aún no se conoce con precisión, su presencia despierta preocupación y ha de ser estudiada para contrarrestar posibles efectos negativos sobre las especies autóctonas en el futuro.

#### 4.3. Factores naturales.

Existen varios factores que, si bien tienen un origen natural, pueden afectar negativamente a la conservación de las especies objeto del Plan cuando concurren junto a otros de origen antrópico. El estrés hídrico forma parte del funcionamiento natural de los ecosistemas mediterráneos, y las especies acuáticas están perfectamente adaptadas a su ocurrencia. Sin embargo, cuando a este proceso natural se le asocian factores antrópicos, los resultados para la conservación de las especies acuáticas pueden ser desastrosos. La sobreexplotación de los recursos hídricos es especialmente negativa si se combina con periodos de sequía o cuando se realiza durante fases en las que el nivel hídrico es bajo.

El aislamiento de poblaciones de algunas especies, ya sea natural o inducido, aumenta la vulnerabilidad de las poblaciones frente a episodios de naturaleza estocástica o catastrófica, al tiempo que generan problemas de endogamia y pérdida de variabilidad genética.

Estos problemas van a afectar mayoritariamente a las especies de invertebrados pues la mayoría de ellos necesitan unos niveles hídricos estables como le ocurre a *L. bidula* o presentan unas exigencias ecológicas muy específicas como *M. splendens*, o son especialmente vulnerables a las epizootias como el cangrejo de río (*A. pallipes*).

#### 4.4. Carencias de información para la gestión.

Aunque la información relacionada con el mundo de la fauna ictícola es abundante en Andalucía, aún existen zonas que han de ser estudiadas con mayor detalle, como las cuencas atlánticas y mediterráneas. Estos estudios permitirán conocer las especies que allí habitan, su distribución, su problemática y su estatus de conservación, información fundamental para efectuar una efectiva labor de gestión que permita su conservación.

La información disponible sobre los invertebrados es escasa si la comparamos con la de varios grupos de vertebrados, a pesar de que casi un 97% de las especies descritas a nivel mundial son invertebrados. La información disponible sobre los invertebrados está bastante sesgada hacia aspectos



taxonómicos y de distribución y existe poca información relativa a la conservación o la gestión aplicada. La información existente es muy fragmentada en lo que a distribución espacial se refiere, por lo que la extrapolación de los resultados obtenidos entre distintas zonas geográficas ha de realizarse con mucha cautela. Recientes muestreos aleatorios llevados a cabo con algunas especies de libélulas han conducido a la localización de nuevas poblaciones de poblaciones de *O. curtisii*, *G. graslinii* y *M. splendens* en lugares con unas características ecológicas diferentes a las que se consideraba como óptimas para ellas. Dado que este tipo de especies ocupa lugares bien conservados, la conclusión evidente es que la información inicialmente publicada sobre sus requerimientos ecológicos es incompleta, por lo que no puede usarse para la toma de decisiones en la gestión de estas especies.

#### 4.5. Otras amenazas.

La pesca en el Golfo de Cádiz y en el bajo Guadalquivir es responsable, junto con la calidad del agua y la presa de Alcalá del Río, de la práctica desaparición de las poblaciones de esturión.

Tanto el salinete como el fartet son especies con cierto interés para los aficionados a la acuariofilia. El atractivo de estas especies, más que ornamental, radica en su rareza y, aunque las capturas por esta causa no hayan influido de forma notable a mermar las poblaciones, sí que han podido ocasionar alteración de las características genéticas de éstas como resultado de traslocaciones.

La falta de concienciación de un sector minoritario entre los aficionados a la pesca deportiva también es responsable de introducciones de especies exóticas cuyo objetivo es la repoblación para un posterior aprovechamiento o la liberación involuntaria de juveniles empleados como cebo vivo.

En otros casos, el desconocimiento sobre la presencia de una especie amenazada y la forma de actuar al respecto también supone una amenaza. Un buen ejemplo son las labores de mantenimiento de los sistemas de gestión del agua como la pavimentación de acequias tradicionales, limpieza de sedimentos de canales, limpieza de vegetación de abrevaderos, albercas y fuentes. Estas actuaciones causan daños locales que son muy significativos para especies con poblaciones de reducidas dimensiones y de distribución fragmentada. Este problema puede ser resuelto con medidas muy sencillas como el asesoramiento para la gestión, el traslado temporal de las poblaciones afectadas o el rescate, en caso de necesidad.

Las indicaciones que desde diferentes ámbitos se dan sobre los efectos que ocasiona el cambio climático (aumento de la temperatura, incremento de los niveles de concentración de CO<sub>2</sub> o subida del nivel del mar), hace pensar en cambios, más o menos imprevisibles, en las comunidades biológicas (tolerancia, adaptación, extinción, etc.). Entre ellas, una de las más relevantes son las vinculadas a los medios acuáticos, hábitats muy sensibles a este tipo de cambios, de ahí la importancia que tiene conocer la relación que tiene el cambio climático con las comunidades de peces e invertebrados acuáticos, especialmente en el ámbito mediterráneo.

Por otro lado, los movimientos de especies autóctonas o alóctonas por parte de particulares conllevan problemas a nivel genético, transmisión de patologías, etc. Este problema está muy arraigado en el territorio andaluz y programas de formación deben ser desarrollados para corregirlo.

#### 5. Ámbito de aplicación del Plan.

El Plan será de aplicación en el ámbito a continuación definido sin perjuicio de las medidas y disposiciones de conservación establecidas en la Ley 8/2003, de 28 de octubre y en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, así como en sus correspondientes desarrollos reglamentarios.

El ámbito del presente Plan se define como la totalidad del área de distribución actual de las especies objeto del mismo, así como aquellas áreas potenciales que sean consideradas

necesarias para cumplir con los objetivos que se establecen por este Plan para la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Se considera como área de distribución actual y potencial de las especies fluviales el Dominio Público Hidráulico más los 100 m correspondientes a la Zona de Policía en cada una de las márgenes de los cursos fluviales en los que se hallan o se hallen en el futuro. Para *Orculella bulgarica* se considera como área de distribución actual y potencial una zona bufer de 100 m alrededor de los lugares dónde se encuentre actualmente o en el futuro.

La fuente oficial de referencia relativa a la localización y delimitación geográfica del ámbito de aplicación del Plan así como de las especies que lo componen, será la Red de Información Ambiental (REDIAM) de la Consejería de Medio Ambiente que, a su vez, actuará como instrumento para el acceso público a la información relativa al ámbito de aplicación del Plan.

La información recogida en la REDIAM relativa al ámbito de aplicación del Plan podrá ser modificada por la Consejería competente en materia de medio ambiente previo informe del Consejo Andaluz de Biodiversidad.

#### 6. Vigencia.

El Plan tendrá una vigencia indefinida hasta que se alcance la finalidad establecida y podrá ser sometido a revisión cuando se produzcan y conozcan variaciones sustanciales en el estado de conservación de las especies objeto del Plan, de sus hábitats o de las causas que ponen en riesgo su supervivencia.

#### 7. Finalidad y objetivos.

La finalidad del presente Plan es alcanzar un tamaño de población y un estado de conservación tal que permita pasar a las especies de este Plan catalogadas «en peligro de extinción» a la categoría «vulnerable» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

Para las especies catalogadas como «vulnerables» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, la finalidad es pasarlas al Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE).

Los objetivos necesarios para obtener dicha finalidad son:

1. Mejorar o mantener el hábitat de las áreas donde se asientan las poblaciones de las especies incluidas en el presente Plan y aquellas potenciales de ser ocupadas.
2. Reducir la incidencia de los factores de amenaza que afectan a las poblaciones de las especies incluidas en el Plan.
3. Aumentar los efectivos de las poblaciones e incrementar el número de núcleos poblacionales.
4. Incrementar los conocimientos y las herramientas destinados a la gestión aplicada a la conservación de las especies incluidas en el presente Plan.
5. Conseguir que la mayor parte de la sociedad manifieste una actitud positiva hacia las especies de peces e invertebrados de aguas epicontinentales.
6. Establecer mecanismos que fomenten la implicación de todos los sectores de la sociedad en la conservación de las especies tratadas en el Plan.

#### 8. Medidas de conservación.

A continuación se describen las medidas establecidas en el presente Plan indicando importancia (Alta, Media y Baja) y plazo de ejecución de la medida (Corto, Medio, Largo o Continuo). Las medidas se priorizarán para especies en peligro de extinción.

La Consejería competente en materia de medio ambiente llevará a cabo las medidas que a continuación se relacionan con el concurso de aquellas Consejerías cuya competencia pudiera verse afectada.

Estas medidas no implican un compromiso financiero definido en un marco temporal concreto, sino que en este momento se definen como un instrumento dentro del presente Plan y el desarrollo de las mismas estará en función de la disponibilidad presupuestaria.

	Importancia	Plazo de ejecución
<b>8.1. CATALOGACIÓN</b>		
8.1.1. Establecimiento de criterios que permitan determinar en qué momento una o todas las especies incluidas en el presente Plan pueden pasar a ser catalogadas en una categoría de amenaza inferior a la que actualmente ostentan.	Alta	Corto
<b>8.2. MANEJO DEL HÁBITAT Y DE LAS POBLACIONES</b>		
8.2.1. Definición de criterios que permitan identificar cuáles son las características que hacen idóneo un hábitat para las especies del presente Plan así como para la conectividad entre sus hábitats.	Alta	Corto
8.2.2. Definir los indicadores que permitan la evaluación y seguimiento de los criterios establecidos en la medida 8.2.1.	Alta	Corto
8.2.3. Elaborar criterios orientadores y medidas dirigidas a los proyectos sometidos a autorización administrativa que tengan incidencia en el ámbito de aplicación del Plan o que puedan suponer una amenaza para las especies objeto del presente Plan y sus cuencas asociadas.	Alta	Corto
8.2.4. Elaboración de un «Manual de buenas prácticas, agrícolas, ganaderas, forestales, cinegéticas y de pesca para la conservación de la biodiversidad»	Media	Corto
8.2.5. Elaboración de una Guía metodológica para evaluar el impacto ambiental de obras, proyectos o actividades que puedan afectar a las especies del Plan, sus hábitats y cuencas asociadas.	Media	Medio
8.2.6. Promover la realización de actuaciones de manejo para mejorar la calidad y cantidad de hábitat adecuado para las especies del presente Plan en su área de distribución actual y potencial.	Alta	Largo
8.2.7. Evitar o reducir la contaminación de los medios acuáticos prioritariamente en los lugares de interés para la conservación de las especies del presente Plan.	Alta	Medio
8.2.8. Concretar la definición de perímetros de protección de acuíferos vinculados a los cursos fluviales y a los humedales que albergan alguna de las especies más amenazadas de las consideradas en este Plan.	Alta	Medio
8.2.9. Deslindar y recuperar el dominio público hidráulico donde sea necesario y conservar y restaurar los márgenes de ríos y arroyos.	Alta	Medio
8.2.10. Priorizar, en el Plan de Restauración de Riberas, el ámbito del presente Plan.	Media	Largo
8.2.11. Priorización de la determinación del caudal ecológico en los tramos fluviales que contengan alguna de las especies incluidas en el presente Plan y definir áreas críticas para la conservación de estas especies.	Alta	Corto
8.2.12. Promover actuaciones para el mantenimiento de los estiajes y riadas característicos del régimen hídrico mediterráneo de los ríos andaluces y las fases de inundación y desecación de las lagunas temporales.	Media	Continuo
8.2.13. Promover el mantenimiento y la adecuación de las acequias, los abrevaderos y canales de riego tradicionales que alojen poblaciones de especies incluidas en este Plan, para la conservación de sus poblaciones.	Baja	Medio
8.2.14. Inventariado y eliminación o permeabilización de obstáculos que afectan a las poblaciones de las especies del presente Plan.	Alta	Medio
8.2.15. Mantenimiento de las actuaciones para la erradicación de especies exóticas que afectan a los ecosistemas y las especies autóctonas y extremar la vigilancia sobre posibles nuevas especies invasoras.	Alta	Continuo
8.2.16. Continuar con las medidas de prevención y lucha contra los incendios forestales (Plan INFOCA) implantadas en el ámbito del Plan.	Media	Continuo
8.2.17. Mantenimiento del Programa de Vigilancia Epidemiológica y desarrollo del protocolo sanitario de las especies objeto del presente Plan.	Media	Continuo
<b>8.3. SEGUIMIENTO</b>		
8.3.1. Continuación de los trabajos de seguimiento periódico de las poblaciones de peces e invertebrados de aguas epicontinentales para controlar el tamaño, distribución, evolución temporal y amenazas.	Alta	Continuo
8.3.2. Realización de prospecciones para comprobar la existencia de poblaciones en zonas donde las especies objeto de este Plan se hayan citado, así como en lugares potencialmente favorables para la detección de nuevas poblaciones.	Alta	Medio
8.3.3. Seguimiento de la incidencia de los factores de amenazas que afectan a las especies recogidas en el presente Plan y sus hábitats.	Alta	Continuo
8.3.4. Seguimiento de la mortalidad no natural en las poblaciones piscícolas y el cangrejo de río.	Alta	Continuo
<b>8.4. CRÍA EN CAUTIVIDAD Y REINTRODUCCIÓN</b>		
8.4.1. Puesta en marcha del Centro para Cría y Conservación de Peces Amenazados en Andalucía y del Centro de Conservación y Cría de Especies de Aguas Continentales (para el cangrejo de río).	Media	Continuo
8.4.2. Llevar a cabo refuerzos poblacionales de las especies en los casos que se observe sea necesario.	Alta	Continuo
<b>8.5. INVESTIGACIÓN</b>		
8.5.1. La Consejería competente en materia de medio ambiente promoverá, en el marco de las Líneas Estratégicas de su Programa Sectorial del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación, la realización de proyectos de investigación que tengan implicación en la gestión de los peces e invertebrados de aguas epicontinentales amenazados. Se consideran materias prioritarias las siguientes líneas de investigación: - Demografía, distribución, requerimientos ecológicos, tendencias poblacionales y amenazas. - Variabilidad genética, taxonomía y filogenia, estructura metapoblacional y viabilidad poblacional, de las especies objeto de este Plan. - Distribución y factores limitantes para la expansión de cangrejos alóctonos. - Identificación de los factores de mortalidad y procesos asociados, prioritariamente de las especies «en peligro de extinción». - Procesos fragmentadores y de destrucción del hábitat fluvial. - Efectos de las extracciones de agua sobre la salud del corredor fluvial - Efecto de los agroquímicos en sobre las especies objeto del Plan. - Efectos del cambio climático sobre la dinámica de los humedales estacionales de interior y las especies dependientes de ellos. - Caracterización hidrogeológica de los humedales que albergan especies «en peligro de extinción». - Utilización de las especies objeto del Plan como indicadores de cambio climático. - Estudios sobre afanomicosis (resistencia, mecanismos de transmisión, distribución, erradicación, etc.). - Disponibilidad de hábitats adecuados para las especies del Plan.	Media	Continuo

	Importancia	Plazo de ejecución
<b>8.6. DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN</b>		
8.6.1. Divulgar los contenidos y la puesta en marcha del Plan, así como información sobre las especies (amenazas, biología básica, estado de conservación, etc.), entre los sectores implicados y en todos los foros que se consideren de interés para potenciar y difundir el desarrollo del presente Plan.	Alta	Continuo
8.6.2. Divulgación de información relativa a las líneas de ayuda, subvenciones e incentivos al sector privado disponibles para la realización de actuaciones de mejora de hábitat.	Media	Continuo
8.6.3. Elaboración de una estrategia de comunicación especialmente dirigida a las poblaciones locales.	Media	Continuo
<b>8.7. EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN</b>		
8.7.1. Promover las acciones de educación para la conservación, sensibilización y concienciación social sobre la necesidad de conservar las especies objeto del Plan, los hábitats que ocupan y la aplicación de buenas prácticas agrícolas, piscícolas, ganaderas y forestales en el ámbito de aplicación del Plan.	Alta	Continuo
8.7.2. Voluntariado ambiental en actuaciones de divulgación, sensibilización y mejora de hábitat.	Media	Continuo
<b>8.8. PARTICIPACIÓN SOCIAL</b>		
8.8.1. Promover la participación de los agentes privados a través de convenios de gestión, así como concesión de ayudas y subvenciones, a titulares de derechos y propietarios de terrenos en los que se localicen poblaciones de las especies objeto del Plan.	Alta	Continuo
8.8.2. Impulsar la participación de los agentes sociales y la implicación de asociaciones agrarias, ganaderas, cinegéticas, de desarrollo rural y otras, en la aplicación del Plan.	Alta	Continuo
8.8.3. Promover la aplicación de los criterios y directrices recogidas en el «Manual de buenas prácticas, agrícolas, ganaderas, forestales, cinegéticas y de pesca para la conservación de la biodiversidad», en colaboración con las Consejerías competentes en la materia.	Media	Continuo
<b>8.9. COOPERACIÓN Y COORDINACIÓN</b>		
8.9.1. Promover el intercambio de información y cooperación interregional e internacional en los programas de conservación de las especies amenazadas de peces e invertebrados fluviales no endémicas de Andalucía.	Media	Continuo
8.9.2. Mantenimiento de mecanismos de coordinación y cooperación entre Administraciones Públicas, órganos de participación social y entidades conservacionistas para asegurar un buen funcionamiento del Plan.	Alta	Continuo

#### 9. Evaluación de la efectividad del Plan,

La evaluación técnica de la efectividad del Plan se realizará al finalizar cada uno de los Programas de Actuación y teniendo en consideración el sistema de indicadores recogido en este apartado.

#### INDICADORES

- Efectivos de las poblaciones existentes en relación a los valores de referencia que se establezcan en la medida 8.1.1.
- Variación de la superficie ocupada por las poblaciones.
- Tendencia de la productividad (en las especies donde sea posible calcularla).
- Valoración de la incidencia de los factores de amenaza (atendiendo a la medida 8.3.3).

- Valoración del estado de conservación de los hábitats mediante los resultados de la medida 8.2.2.

- Grado de ejecución de las medidas 8.2.13, 8.2.14, 8.2.15 y 8.6.3.

- Superficie afectada por medidas de gestión del hábitat asociado a las especies (recogido en la medida 8.2.6).

- Número de proyectos y financiación global de la investigación de acuerdo a la medida 8.5.1.

- Porcentaje de la población que tiene una actitud positiva hacia las especies incluidas en el Plan a niveles local/provincial/regional (percepción social de la aplicación del Plan)

- Superficie total y número de convenios de colaboración en el ámbito de aplicación del presente Plan.

- Número de subvenciones y financiación total de las mismas de acuerdo a la medida 8.8.1.

